Geografía

sociedad y naturaleza

LUMBRERAS
Editores

Geografía

sociedad y naturaleza

LUMBRERAS
Editores

Geografía, sociedad y naturaleza

Autor : Instituto de Ciencias y Humanidades
Editor : Asociación Fondo de Investigadores y Editores
Diseño gráfico : Área de cómputo y publicaciones de la Asociación Fondo de Investigadores y Editores

© Asociación Fondo de Investigadores y Editores
Jr. República de Portugal N.º 187 - Breña. Lima-Perú. Telefax: 332-3786
Para su sello editorial **Lumbreras Editores**
Primera edición: julio de 2009
Tiraje: 5000 ejemplares
ISBN: 978-612-4036-46-0
Registro del proyecto editorial N.º 31501130800368
"Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú"
N.° 2009- 07367

Prohibida su reproducción total o parcial. Derechos reservados
D. Leg. N.º 822

Esta obra se terminó de imprimir en los talleres gráficos de la
Asociación Fondo de Investigadores y Editores en el mes de julio de 2009
Calle de las Herramientas N.º 1873 - Lima-Perú. Teléfono: 336-5889

Presentación

El Instituto de Ciencias y Humanidades (ICH), promotor de las Academias ADUNI y César Vallejo, está orientado al servicio educativo y a la formación integral de sus estudiantes mediante el desarrollo de sus potencialidades. Los esfuerzos de nuestra institución se centran en la enseñanza, formación e investigación en humanidades, ciencias sociales, ciencias naturales, matemáticas y las diversas expresiones del arte.

Mediante estas líneas presentamos a la comunidad educativa del país el libro ***Geografía, sociedad y naturaleza***, texto dirigido a alumnos del nivel secundario, preuniversitario y estudiantes de los primeros ciclos de la universidad. El texto reúne los conocimientos fundamentales sobre Geografía general y Geografía del Perú.

El saber geográfico se inicia con la propia naturaleza humana hace miles de años y actualmente sigue teniendo tanta utilidad que difícilmente podríamos pensar en realizar alguna actividad humana sin un mínimo conocimiento del espacio. Si bien existe tecnología avanzada que permite el uso adecuado del espacio, contradictoriamente existen también grandes problemas relacionados con la interacción hombre-naturaleza, que significan un gran reto para la ciencia geográfica, en especial en contextos sociales marcados por la desigualdad económica.

Desde esta perspectiva, conocer el desarrollo de la Geografía, saber cuál es su campo de acción, las corrientes a que ha dado lugar, entre otros aspectos, nos permitirá cambiar aquella visión descriptiva de la Geografía que se fomenta en la enseñanza básica para comprender que esta ciencia tiene un papel trascendental en la vida humana y en la sociedad en general.

De otro lado, expresamos el reconocimiento al trabajo de los integrantes de la ***Plana de Geografía*** de nuestra institución, quienes en forma organizada y colectiva han hecho posible la presente publicación.

El Instituto de Ciencias y Humanidades reafirma su compromiso con el trabajo educativo y la promoción de esfuerzos de investigación a fin de que se materialicen sus metas institucionales que enfatizan el servicio a la sociedad.

Instituto de Ciencias y Humanidades

Prólogo

"La geografía es la asignatura que el sistema educativo ha jalado en el Perú". Quisiera iniciar el prólogo del presente libro con la anterior afirmación porque expresa el desencuentro en materia de geografía entre el Ministerio de Educación y los peruanos. Dicho desencuentro significa que, en la mayoría de casos, se desconoce la importancia potencial que los conocimientos de esta disciplina tienen para la construcción de una ciudadanía capaz de desarrollar culturas armónicas y eficientes con el espacio o los medios geográficos en los que vive.

Aun cuando enunciamos una antigua y sostenida crisis, reflejada en el divorcio entre el sistema educativo y la sociedad, si analizamos el problema desde otra óptica, podemos concluir que somos nosotros, "la contraparte del problema", quienes debemos tomar la batuta en la resolución del mismo. Este propósito exige actitudes y emprendimientos por parte de los distintos grupos que somos conscientes de la importancia de desarrollar en todos los niveles e instancias educativas -no sólo curricular y escolar- una profunda y extensa educación geográfica, esencial por cierto, en los procesos de construcción del desarrollo.

El Perú es uno de los cinco focos civilizatorios del planeta, gracias a la domesticación de plantas y fauna nativas que posteriormente fueron difundidas y que en la actualidad son parte importante de la alimentación básica a nivel mundial. En tal sentido, resulta paradigmático que en un país con condiciones geográficas excepcionales y con la trayectoria de aportes en conocimiento geográfico no sólo a nivel nacional, sino también mundial, la geografía sea una "cenicienta" en los planes de estudio.

Siempre hemos reiterado –no sólo para posicionar nuestra autoestima sino también nuestro nivel de responsabilidad– que el Perú es geográficamente un país privilegiado, uno de los más privilegiados del mundo. Asimismo, es uno de los más complejos. Y esto incluye a sus habitantes, que, como parte del sistema geográfico y conocedores del mismo, han desarrollado tradicionalmente en cada rincón del país una cultura geográfica que les permitió vivir con eficiencia y con dignidad para el nivel de sus tiempos.

Dentro de la tradición geográfica de nuestro Perú antiguo, un ejemplo crucial para el siglo XXI es el referido a los alimentos. Sólo un espacio de grandes geógrafos pudo haber entregado al mundo una cultura geográfica expresada en seguridad alimentaria. Hoy sabemos que aproximadamente un 40% de los alimentos básicos que consumimos en el planeta proceden de nuestro entorno, semillas esenciales en la dieta que fueron domesticadas en estos medios geográficos. Seguridad alimentaria para una copiosa población en medios complejos (desiertos costeros y montañas tropicales). Seguridad alimentaria que implica una dieta adecuada, autóctona, suficiente y libre. Seguridad alimentaria que va mucho más allá del mero comer. La seguridad o sostenibilidad alimentaria es la expresión de la sostenibilidad ambiental, cultural, productiva y política que tenían aquellas poblaciones. Todo ello fue alcanzado gracias al manejo y control de los microclimas, de las vertientes, del agua, del suelo, de la arquitectura popular, de las enfermedades; todos éstos, componentes del sistema de sostenibilidad o seguridad territorial que, además de permitirnos vivir con calidad, nos ayudan a prevenir y soportar los impactos del exterior.

Aculturación e intereses poderosos han logrado convertir esta tradición geográfica tan rica y vital, preincaica a incaica, en una cultura anodina de la geografía, en una educación que ignora la realidad y frena las posibilidades de futuros geógrafos para el país. A pesar de ello, en las últimas décadas y bajo nuevas denominaciones, la geografía va recobrando con mucha discreción el papel que debe tener en la sociedad, no solo a nivel escolar o universitario, sino en toda la población. Leer el medio para entenderlo y manejarlo, para vivir mejor consumiendo menos, para planificar, para diseñar escenarios preventivos frente a los riesgos naturales o humanos y en definitiva para sobrevivir, es el gran aporte que nuevamente nos ofrece esta ciencia tan vieja y tan actual por ser siempre necesaria.

Recuperar los conocimientos geográficos antiguos (no olvidemos que las condiciones ambientales de la costa eran mucho más húmedas y que entre los siglos XVI y XVIII sobrepasamos la Pequeña Edad de Hielo) y construir otros nuevos, será el gran reto y el compromiso del Perú ante nosotros mismos y ante el mundo. Porque el Perú es uno de los espacios del planeta que deberá enfrentar mayores transformaciones ante el Cambio Climático que afectará a todas las regiones del país.

El Perú es uno de los países que perderá con esta crisis ambiental gran cantidad de recursos y de material genético, algunos de ellos endémicos y singulares. Por ello, el valor de nuestro país excede sus fronteras y repercute en el propio planeta. Por lo tanto, es justo y necesario negociar adecuadamente los términos de semejante responsabilidad, la del aporte del Perú al salvamento de la humanidad. Entre ellos, la búsqueda de apoyo a la investigación aplicada, la recuperación de los conocimientos antiguos gracias a la arqueología y la paleogeografía, así como la recuperación de los saberes aún vivos gracias a la antropología. Estas son disciplinas que merecen todo el apoyo no sólo de la Administración Central sino de los grandes inversionistas y de los organismos internacionales porque nos ayudarán a sobrevivir. Y estos son los conocimientos que los gobiernos descentralizados, mucho más cercanos a cada realidad y con el apoyo de la universidad y de instituciones no gubernamentales, están desarrollando en el interior de cada región.

En estos momentos, gracias a la tecnología de la comunicación, el Perú rural, el Perú "empobrecido" desde la mirada de la capital, se ha convertido en el Perú del reconocimiento internacional. Y precisamente por todos aquellos productos y por todos aquellos valores que la sociedad peruana citadina, la oriunda y la afincada, practicante de una cultura urbana antigeográfica y prepotente, ha rechazado y ha discriminado de modo permanente. El mundo, que conoce la riqueza, la singularidad y la virginidad de nuestros recursos geográficos, los está reclamando bajo forma de cultivos etnológicos y ecológicos, de turismo vivencial, de la moda de inspiración étnica, de la artesanía de calidad, de nuestra comida novoandina y fusión, de los escenarios para practicar deportes extremos, de nuestra hospitalidad y naturalidad, de los paisajes únicos. Hoy en día, son nuestras singularidades y nuestro patrimonio los que, puestos de moda, han reposicionado al Perú en el ámbito mundial.

Es, por lo tanto, una relación muy asimétrica la que mantienen la ciencia geográfica, por sus significativos aportes, la educación, los medios de comunicación y la propia población. Como ya lo había enunciado, la solución a este complejo y viejo problema está en manos de los pocos conscientes de él, a partir de los emprendimientos que sumemos a fin de revertir la situación de desamparo en que se encuentra la cultura geográfica en el Perú. Nuestro objeto de presentación del presente texto, *Geografía, sociedad y naturaleza*, editado por el Instituto de Ciencias y Humanidades, es un buen ejemplo de estos valiosos emprendimientos a los que hemos hecho referencia.

Quienes estamos inmersos en el *mundillo* de la geografía y la educación, entendemos muy bien los renglones precedentes por las dificultades que tenemos para el desarrollo de la disciplina y, en especial, en el ámbito educativo formal. Por ello, aprovecho este importante espacio para reiterar la felicitación al Instituto de Ciencias y Humanidades, promotor de las academias ADUNI y César Vallejo, por la edición de este texto. En general, se trata de una felicitación a todos nosotros, porque a partir de este trabajo podremos aprender, reflexionar, cuestionar y, en definitiva, construir conocimiento y sensibilizar sobre la trascendencia de una cultura geográfica.

Estamos ante un aporte especialmente importante porque el texto está dirigido a un segmento clave de la población y a la vez desamparado por el sistema educativo formal. Me refiero a la población preuniversitaria. Las academias preuniversitarias cumplen un papel muy importante puesto que cubren las deficiencias del sistema educativo, así como la ruptura y la discontinuidad entre la educación secundaria y la universitaria. En realidad, la función de las academias preuniversitarias le corresponde al Estado, que es el responsable de la brecha entre los niveles alcanzados en la escolarización privada y en la pública, así como en la urbana y la rural. El Estado es el responsable de no normar las exigencias de las universidades, tan disímiles entre sí, y de cortar la educación sin haber proporcionado a los estu-

diantes los niveles base para continuar una formación universitaria. En realidad, el Estado se encarga de perpetuar un sistema que preselecciona a los estudiantes y condiciona los destinos del país, no por sus capacidades y potencialidades sino por el poder económico de sus familias.

Los destinos de un país están en manos de su educación. Por ello, el Estado debe promover y articular el diálogo entre las instancias educativas y encaminar las directrices nacionales de una educación de calidad y respetuosa de las necesidades de la multiculturalidad y la pluralidad de espacios geográficos del país, respetuosa con los ritmos de cada tiempo. Y debe evitar los vacíos ocupados actualmente, de forma muy desigual, por toda una gama de academias preuniversitarias que recogen a toda la población que interrumpe su formación y que, en algunos casos, sin horizonte definido se enrumba en uno o varios años de severos esfuerzos familiares en el sueño, no siempre alcanzado, de llegar a la universidad.

Considero que nuestro libro, a pesar del esfuerzo que ha representado y de la importancia y oportunidad que tiene, en cierto modo es víctima de la situación descrita anteriormente. Me parece un texto excesivamente extenso, más aún considerando nuestro medio, es decir, una cultura que cada vez lee menos y es más especializada. Creo que una colección de pequeños libros de consulta agrupados en torno a los temas de mayor relación hubiera sido más manejable. Observo un excesivo tratamiento histórico como hilo conductor del libro, a pesar del toque clásico en algunos capítulos, como el relativo al pensamiento geográfico. Y, lamentablemente, por lo excesivo de este punto, han quedado en el espíritu de una segunda parte, contenidos que debieran haberse planteado en él.

A modo de sugerencia para posteriores proyectos, hubiese sido más recomendable indagar acerca de los materiales con los que trabajan actualmente los alumnos en la secundaria. Lo digo porque si bien no todos, algunos de los capítulos tienen una orientación clásica en el abordaje de la geografía, diferente de la concepción más holística y sistémica que en la actualidad emplean las grandes editoriales. Por otra parte, también hubiese sido importante evaluar los contenidos que actualmente desarrollan las materias de geografía en la universidad. Señalo esto porque ciertos contenidos que se han desarrollado de manera profusa ya no se trabajan en las aulas en geografía, como el capítulo sobre el universo.

Por otro lado, es importante reconocer que se han incluido algunos temas nuevos e importantes a través de las lecturas dispuestas al final de capítulo. Temas sobre contaminación, Cambio Climático, aspectos sociales de la interacción medio-grupos humanos, que acercan los problemas geográficos a la vida cotidiana, se han incluido y con acierto. Otros temas no han sido tratados; las biocenosis, por ejemplo. Los aspectos rurales y urbanos, opuestos y complementarios son entre otros, algunos de los tópicos que en otro esfuerzo seguramente se desarrollarán.

A pesar de las críticas, es fundamental entender el valor del texto. Estoy segura de la utilidad que tendrá no sólo para esta academia, sino para las demás, tan necesitadas de materiales didácticos, especialmente en geografía. Igualmente, es importante invocar desde este escenario a un diálogo permanente entre universidades, colegios, editoriales y el propio Ministerio. Sólo este diálogo permitirá romper las incomunicaciones y rupturas que dificultan la formación de los alumnos, quienes nos relevarán en la gestión y dirección del país.

Por último, no olviden la primera parte del prólogo. La necesidad de sensibilizar y sensibilizarnos en actitudes sostenibles, propias de una cultura geográfica, es una tarea de todos. Los docentes, desde la motivación a los alumnos y desde el buen trabajo apoyado en materiales sólidos y didácticos, pueden ser los promotores de los nuevos geógrafos del país y de una cultura geográfica más consolidada. Se trata de un gran reto que, sin duda, redundará en la calidad de vida de los peruanos y en la sostenibilidad de nuestro territorio del que, aunque no quisiéramos, dependemos.

María del Carmen Carrasco Coello
Geógrafa. Docente de la UNMSM
Junio de 2009

Introducción

La elaboración de un texto es una experiencia enriquecedora. Su proceso enseña a reflexionar con mayor profundidad sobre la importancia social, los objetivos y el carácter de la ciencia estudiada. El presente texto, titulado *Geografía, sociedad y naturaleza*, no ha escapado a esta lógica. En tal sentido, nos ha enseñado a valorar aún más la trascendencia y los alcances del saber geográfico.

Hemos querido organizar la introducción de nuestro libro desarrollando algunos ejes temáticos. Optamos por ello porque pensamos que tales ejes explican tanto el título del libro como el sentido del camino que hemos recorrido en cada uno de los temas abordados.

Importancia de la geografía

La geografía es una ciencia que estudia la interrelación hombre-naturaleza. Por ello, el conocimiento geográfico tiene diversos usos, entre ellos el control de materias primas, de mercados y de reservas de trabajo. Es utilizado también para la gestión medioambiental y el planeamiento urbano y regional.

De otro lado, el conocimiento geográfico selecciona e interpreta información para la acción humana transformadora. Al mismo tiempo, contribuye a formar conciencia sobre las potencialidades y el uso social de la naturaleza. Puede ser empleado para superar las restricciones de la naturaleza y para orientar a superar las opresiones externas. Los esfuerzos por dominar la naturaleza pueden servir para dominar a otros pueblos, pero también para liberarlos de las opresiones.

La geografía contribuye a organizar la naturaleza para el bienestar de la humanidad. Desde esta perspectiva, comprende los procesos de la naturaleza para aprovecharlos en acciones humanas. Busca describir con precisión el entorno físico y biótico, pero también se orienta a interpretarlos a través de la realidad social, política y económica. Como toda ciencia, la geografía cumple además una función preventiva, es decir, brinda conocimientos que nos ayudan a organizarnos a fin de hacer frente a los fenómenos de la naturaleza.

Geografía y economía

El conocimiento geográfico ha recorrido el camino de la producción económica. La manera como las personas han organizado la producción de conocimiento geográfico, las instituciones y los agentes que han participado en esta labor y los objetivos con que ha sido utilizado este conocimiento responden a una lógica económica de producción. De este modo, por ejemplo, cuando los pueblos han estado guiados por una economía basada en relaciones de desigualdad e injusticia, el conocimiento geográfico ha respondido a esta actitud frente al ser humano. Incluso ha apuntado, en ciertos casos, a legitimar este orden de cosas. En sentido proyectivo, una lógica económica basada en el respeto del ser humano y en el beneficio colectivo será coherente con un modo distinto de hacer geografía. En este nuevo escenario, la relación hombre-naturaleza contará con bases humanistas.

Geografía e historia

El conocimiento geográfico es mejor entendido cuando es analizado a partir de su desarrollo histórico. La concepción, tendencias, teorías y prioridades de la geografía adquieren una mayor base explicativa cuando se interpretan a la luz de la historia de los pueblos. Cuando los estados han organizado su vida económica, cuando las elites gobernantes han definido sus proyectos de control social, cuando la población se ha organizado para hacer frente a los fenómenos de la naturaleza han considerado diversas variables, entre ellas la "reflexión geográfica". Desde este punto de vista, mirar la geografía de un pueblo es mirar su sociedad, su economía, su política; en general, es mirar con atención su historia y su cultura.

Geografía y sabiduría popular

Todos nosotros, en particular los maestros, sabemos de la existencia de un conocimiento geográfico científico. Se trata del conocimiento que se produce en las instituciones científicas, que es divulgado a través de textos especializados, que es enseñado en las universidades y es practicado en los centros de investigación. Estamos ante un cuerpo formal de conocimiento. Sin embargo, existe también una sabiduría geográfica popular. Se trata de un saber que brota de la herencia cultural e historia de los pueblos, que presenta una mayor carga empírica y, en ese sentido, que está muy cercana a la vida práctica y a la identidad de una comunidad. Son dos formas distintas pero valiosas y legítimas del saber geográfico.

Una racionalidad con contenido social

Una de las ideas muy difundidas en los medios académicos y no académicos es la referida a la racionalidad en el uso de los recursos de la naturaleza. Así por ejemplo, según la tesis del desarrollo sostenible, debemos explotar la naturaleza con racionalidad, es decir, sin poner en peligro las posibilidades de las generaciones futuras. En algunos casos, está racionalidad está guiada por el afán de acumular capital y el control social de la fuerza de trabajo. En otras palabras, estamos ante una racionalidad del individualismo, de lo rentable y del pragmatismo.

Sin lugar a dudas, el uso prudente de los recursos que permita una relación armónica con la naturaleza constituye una propuesta legítima. Sin embargo, en ocasiones esta propuesta es utilizada con el fin de legitimar el aprovechamiento interesado y particular de la naturaleza. Podemos ilustrar esta reflexión con el conflicto de intereses entre las empresas petroleras y las empresas farmacéuticas en relación con la explotación de los recursos de la Amazonía peruana. El mensaje, en estos casos, parece ser: "mientras respeten la naturaleza para que mis beneficios sean mayores, se trata de un proyecto saludable". En realidad, debemos buscar que del denominado uso racional de los recursos, se pase a un uso social de ellos. Es muy importante que la "racionalidad de lo rentable" no se imponga frente al beneficio social.

Una geografía diferente

Quienes participamos en este fascinante mundo de la geografía, debemos aspirar a la construcción de una geografía alternativa, distinta de la oficial. Debemos transitar de una geografía basada en el provecho económico individual a una puesta al servicio de objetivos sociales. Esta nueva geografía debe explicar la naturaleza a partir de la sociedad, debe respetar las particularidades culturales y debe ayudar a diseñar proyectos sociales que pongan en primer plano la condición humana. Quienes enseñamos y estudiamos geografía sabemos muy bien la relación entre conocimiento y poder. A partir de ello comprendemos, por la enseñanza de la historia, que la explotación de la naturaleza va unida a la explotación de las personas.

Los espacios para promover una geografía alternativa están intactos. Ante ello, es fundamental que las instituciones educativas, los maestros, los estudiantes y el ciudadano de a pie adopten una mirada creativa y a la vez crítica del saber geográfico. Debemos convencernos de que es factible promover un proyecto político y social que recoja la identidad geográfica nacional. Impulsemos un modelo de enseñanza de la geografía que se mantenga en permanente diálogo e interacción con la historia, la sociología y la antropología. Si asumimos ello, comprenderemos que un curso sobre historia del Perú significa a la vez la posibilidad de conocer nuestra geografía; que un curso sobre realidad nacional es a la vez una oportunidad para entender los límites y las posibilidades de la geografía nacional.

Apostemos por una lectura interdisciplinaria de la geografía que la enriquezca y que no la confine en sus marcos conceptuales. Pero que estas aspiraciones, más académicas, no nos alejen de la realidad concreta. Vinculemos la geografía con la vida cotidiana y con las necesidades urgentes de las personas. En suma, impulsemos una geografía que funde su vitalidad en la propia cultura de los pueblos. Se trata de una labor concreta y a la vez encomiable.

PLANA DE GEOGRAFÍA

índice

1. La ciencia geográfica

Objeto de estudio 22

La geografía en la actualidad 22

Desarrollo histórico 23

En la comunidad primitiva 23
En el esclavismo 23
En el feudalismo 24
En el capitalismo 25
- Etapa mercantilista 25
- Etapa industrialista 25
- Etapa imperialista 26

Método de investigación de la geografía 26

Principio de localización o de extensión 26
Principio de conexión 27
Principio de causalidad 27
Principio de actividad 28
Principio de comparación o analogía 28

Escuelas geográficas 29

El determinismo geográfico 29
El posibilismo geográfico 30
La geografía cuantitativa o nueva geografía 31
La geografía sistémica 31
Las geografías radicales 31

Divisiones de la geografía 32

Geografía general y regional 32
Geografía física y humana 32

2. El universo y el sistema solar

Concepto actual de universo 36

Historia de las concepciones sobre el universo 36

Teorías sobre el origen del universo 38

Teoría de la gran explosión 39
Teoría del universo estacionario 39
Teoría del universo oscilante o pulsante 40
Concepción científica sobre el origen del universo 40

Estructura del universo 41

Galaxias 41
Nebulosas 42
Estrellas 43

El sistema solar 46

El Sol 46
Los planetas 47
Características de los planetas 49
Los asteroides 52
Los cometas 52
Los satélites 53

3. El planeta Tierra

El origen y evolución de nuestro planeta 58

La edad de la Tierra 58
Escala del tiempo geológico 58
El origen de la Tierra 61

PARIS AMOR A SOFÍA

índice

Formas y dimensiones de la Tierra 62

Indicios de la esfericidad 63
La forma exacta de la Tierra 64
Factores que condicionan la forma de la Tierra 65
Consecuencias de la esfericidad terrestre 65

Los movimientos de la Tierra 67

El movimiento de rotación 67
El movimiento de traslación 70
Otros movimientos de la Tierra 73

4. La cartografía

La cartografía 78

Desarrollo histórico 78

Elementos de los mapas 80

Aspectos generales 80
Líneas imaginarias (líneas geodésicas) 80
Proyecciones 82
- Escala cartográfica 86
- Signos convencionales (símbolos cartográficos) 88
- Las curvas de nivel 88

Tipos de documentos cartográficos 89

Clasificación según la escala 89
Clasificación según el contenido 92

La cartografía en el Perú 96

La cartografía en la actualidad 97

5. El Sistema Mundial de la Hora

La importancia de la medición del tiempo 102

El establecimiento del Sistema Mundial de la Hora 103

Los husos horarios 103
La hora oficial y la hora legal 105

Línea Internacional del Cambio de Fecha 106

Cálculo de la hora 108

6. Geósfera: La Tierra y su dinámica interna

Concepto 114

El conocimiento del interior de la Tierra 114

Los métodos directos 114
Los métodos indirectos 115

Las propiedades físicas del interior de la Tierra 116

Variación de la temperatura 116
Variación de la presión 117
Variación de la densidad 117

Divisiones internas 118

Las divisiones químicas 118
Las divisiones físicas 118

Carácter dinámico de la Tierra 120

Teoría de la deriva continental 120
Teoría de las placas tectónicas 122

Los sismos 125

La medición de los sismos 125
Los sismos en el Perú 126

índice temático

7. La formación del relieve terrestre

Las fuerzas endógenas 132

El vulcanismo 132
- Clasificación del vulcanismo 132

El tectonismo (diastrofismo) 135
- Orogénesis 135
- Epirogénesis 138

Las fuerzas exógenas 139

La meteorización 139
La erosión y la sedimentación 142

8. La atmósfera

Concepto 152
Origen 152
mportancia de la atmósfera 154
Capas de la atmósfera 155

Según su temperatura 155
Según su composición química 157
Según sus propiedades eléctricas y magnéticas 158

Problemas de contaminación atmosférica 160

El calentamiento global 160
La destrucción de la capa de ozono 164
La lluvia ácida 165

9. Clima: Manifestación del dinamismo atmosférico

Conceptos básicos 172

El tiempo 172
El clima 172

Elementos del clima 173

Temperatura 173
Humedad 174
Las precipitaciones 176
La presión atmosférica 180
El viento 180

Factores del clima 186

La latitud 186
La altitud 186
Disposición del relieve 187
Las corrientes marinas 187
Oceanidad y continentalidad 188
Factores astronómicos 188

La clasificación climática 190

10. La hidrósfera

Aspectos generales 194
.Distribución del agua a nivel mundial y su problemática 195

La actividad humana y el recurso agua 196

Las aguas oceánicas 198

Importancia 198
Evolución geológica de los océanos 198
Características 199
Los mares 200
Dinámica de los océanos 200
Morfología submarina 206

Las aguas continentales 207

Los glaciares 207
Las aguas subterráneas 210
Los ríos 211
Los lagos 216
Las aguas atmosféricas 218

índice

11. La hidrografía del Perú

La distribución del recurso hídrico en el Perú 222

Por macrorregiones 222
Por sectores hidrográficos 222

La vertiente del Pacífico 223

Características de sus ríos 223
El aprovechamiento de sus aguas 223
Principales ríos 227

La vertiente amazónica 232

Características de sus ríos 232
El aprovechamiento de sus aguas 233
Principales ríos 235

La vertiente hidrográfica del Titicaca 238

Características de sus ríos 238
Lago Titicaca (el colector común) 239
Principales ríos 239
El aprovechamiento de sus aguas 239

Lagos y lagunas del Perú 241

Tipos de lagos en el Perú (según su origen) 241

Los glaciares 242

Las aguas subterráneas 244

Problemática sobre el uso del agua en el Perú 245

La desigual distribución 245
El uso del agua y los conflictos sociales 246
La contaminación del recurso agua en el Perú 248

12. El mar peruano

Ubicación geográfica 254

Importancia del mar 255

Características 255

Temperatura 255
Salinidad 256
Color 257
El fitoplancton y la riqueza del mar 258

Relieve submarino 259

Zócalo o plataforma continental 259
Talud continental 259
Elementos del relieve submarino peruano 259
Fosa peruano-chilena 260
Dorsal de Nazca 260
Los recursos de los fondos marinos 260
Profundidades en el mar peruano 260

Las corrientes marinas 261

La corriente de Humboldt 261
La corriente del Niño 262
Otras corrientes en el mar peruano 262
Importancia de las corrientes marinas 263

Fenómeno de El Niño 264

Características sobre su ocurrencia en el Perú 264
Causas 264
Consecuencias 266

La soberanía marítima 269

Los límites del mar peruano 270
La tesis de las 200 millas 270
La Convención sobre los Derechos del Mar 271
El problema del límite sur en el mar peruano 272

PARIS AMOR A SOFÍA

índice temático

13. El relieve en el territorio peruano

Región de la costa 278

Aspectos generales 278
Unidades del relieve costero 278
A. Los desiertos 280
B. Los valles 280
C. Las pampas 282
D. Las depresiones 283
E. Los tablazos 284
F. Las estribaciones andinas 285

Región andina 287

Aspectos generales 287
Cordillera de los Andes 287
• Importancia de la cordillera 287
• Estructura de la cordillera 288
Los valles interandinos 291
Las mesetas 292
Los volcanes 293
Los pasos o abras 295
Los cañones 296

Región de la selva 297

Aspectos generales 297
Sectores 297
Selva alta 297
Selva baja 300

14. Las regiones naturales del Perú

Las regiones naturales en el Perú 306

Nociones generales 306
Las ocho regiones naturales del Perú 307

Las ocho regiones naturales 308

Chala 308
Yunga 309
Quechua 310
Suni o Jalca 311
Puna 312
Janca 312
Rupa Rupa 313
Omagua 314

Otros criterios de clasificación 318

Visiones integrales 319

Las once ecorregiones 319

15. La conservación de los recursos naturales y la biodiversidad

La ecología y las corrientes ecologistas 328

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) 330

Su creación 330

Definiciones básicas sobre las ANP 334

Concepto 334
Administración 334

Clasificación de las ANP 335

Áreas de uso indirecto 335
Áreas de uso directo 340
Otras categorías 345

La biodiversidad 346

Importancia y beneficios de la conservación de la biodiversidad 346

índice

Componentes de la biodiversidad 347
Biodiversidad en el Perú 348
La biodiversidad y su conservación 349

16. La población mundial

Distribución de la población en el mundo 356

Población absoluta 356
Población relativa 356

Evolución histórica de la población 357

El crecimiento demográfico 358

Componentes 358
- Natalidad 359
- Mortalidad 359
- Migraciones 360

Estructura de la población 365

La pirámide de edades 365

Las teorías demográficas 366

La teoria maltusiana 366
Marx, Engels y la teoría de Malthus 367
Los neomaltusianos 368
Teoría de la transición demográfica 368

Otros indicadores demográficos 369

La tasa de fecundidad 369
La tasa de mortalidad infantil 370
La esperanza de vida 370
El Índice de Desarrollo Humano (IDH) 372

17. La población en el Perú

La población actual en el Perú 378

El desarrollo demográfico en el Perú 380

Periodo inicial 380
Periodo de dominación inca 380
Periodo de dominación española 380
Periodo de la dependencia económica 381

El crecimiento de la población peruana 382

Etapas de la transición demográfica en el Perú 382

Estructura de la población 384

Por sexo 384
Por edad 385

Distribución espacial de la población peruana 386

Población urbana y rural 387
Distribución por regiones naturales 387
Distribución por departamentos y ciudades 388

Las migraciones 389

Situación general 389
Tipos de migraciones 389

La pobreza en el Perú 395

18. Las actividades económicas I

Aspectos generales 404

Las actividades del sector primario 405

La pesca 405

índice temático

Importancia 405
Sectores pesqueros en el Perú 406
Principales zonas de producción pesquera 408
Producción pesquera 409
La acuicultura en el Perú 411

La minería 412

Aspectos generales 412
Reseña histórica de la minería en el Perú 412
Clasificación 413
La producción minera 415
Importancia y problemática de la minería en el Perú 424

La extracción forestal (tala) 426

Los bosques y el ordenamiento forestal en el Perú 427
Las concesiones forestales 427

19. Las actividades económicas II

La agricultura 436

Aspectos generales 436

Panorama histórico 438

La producción agrícola 443
Agricultura y propiedad de la Tierra 451
Agricultura y Ley de Tierras 452

La ganadería 455

Importancia 455
Clasificación 456
La producción ganadera 458

La industria 462

Aspectos generales 462
Clasificación 462
El desarrollo de la industria en el Perú 463
Principales ramas industriales 465
Características de la industria en el Perú 469

El sector terciario 471

El turismo 471
El comercio 475

20. Geografía Política del Perú

Geografía política y Geopolítica 480

Objeto de estudio de la Geografía política 481

Definiciones básicas 481
Territorio y territorialidad 482

El territorio peruano 482

Extensión territorial 482
Ubicación a nivel mundial 482
Ubicación en América del Sur 483
Los puntos extremos 483
Importancia de la ubicación 483

División político-administrativa del territorio 484

Proceso histórico 485
Regionalización y centralismo 488
El último proceso de regionalización 490

Las fronteras del Perú 493

Aspectos generales 493
Los tipos de fronteras 494
El establecimiento de las fronteras 495
Los tratados fronterizos del Perú 496

El Perú en el contexto internacional 501

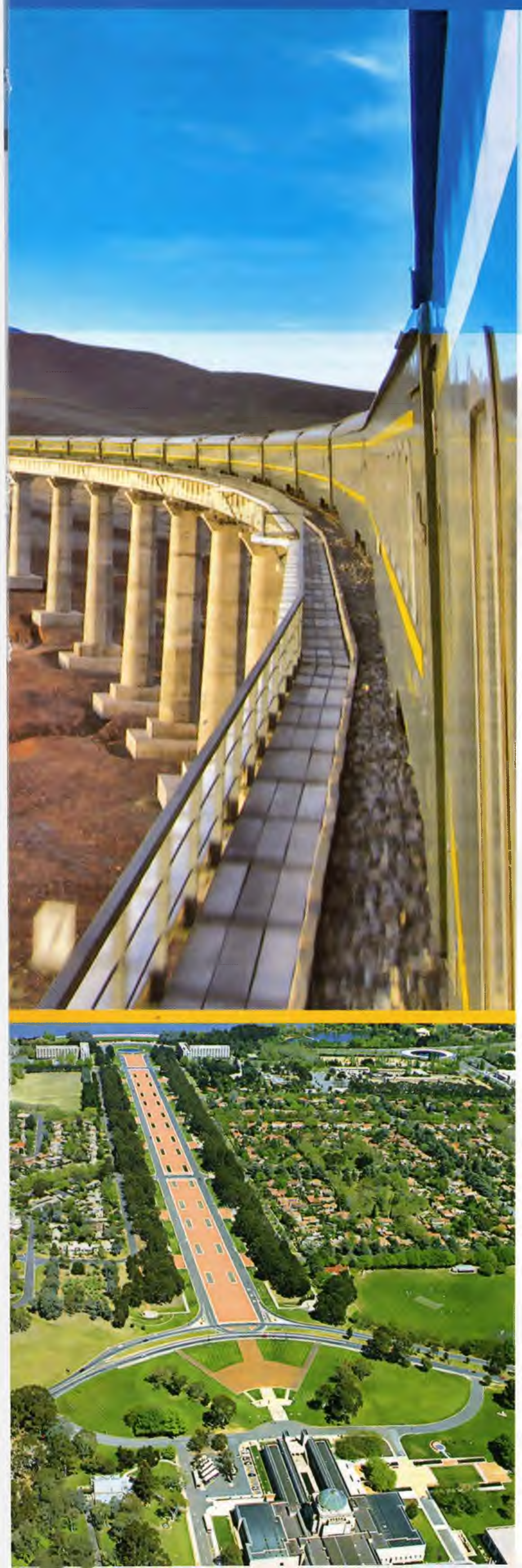
Los Acuerdos Comerciales Regionales (ACR) 502

Apéndice

Preguntas 513
Bibliografía General 555

Capítulo I

LA CIENCIA GEOGRÁFICA



OBJETIVOS

- Conocer las características de la ciencia geográfica y su importancia en el desarrollo social.
- Analizar la problemática sobre la orientación de la Geografía en la actualidad.

INTRODUCCIÓN

Existen diversas formas de concebir la Geografía. Definirla no ha sido una tarea sencilla. Como afirmarían algunos investigadores, "la Geografía es una ciencia antigua y moderna a la vez". El saber geográfico se inicia con la propia naturaleza humana hace miles de años atrás y, actualmente, sigue teniendo tanta utilidad que difícilmente podríamos pensar en realizar alguna actividad humana sin un mínimo conocimiento del espacio. De otro lado, todo estudio del conocimiento geográfico debe tomar en cuenta el contexto histórico y social. De acuerdo al geógrafo David Harvey:

"Los papeles y las funciones del conocimiento geográfico, junto con las estructuras de dicho conocimiento, han variado a lo largo del tiempo en relación con el cambio de las configuraciones y necesidades sociales y en respuesta a dicho cambio. La historia de nuestra disciplina no puede entenderse con independencia de la historia de la sociedad en la que se insertan las prácticas de la misma. El ascenso de la forma mercantil y posteriormente industrial y financiera del capitalismo en Occidente, unido como estuvo a una creciente integración espacial de la economía mundial bajo la hegemonía política y económica occidental, exigía y dependía de la cristalización de nuevas formas de conocimiento geográfico, dentro de una división del trabajo académico y profesional cada vez más fragmentada".

para AMOR A SOFÍA

Objeto de estudio

La palabra "Geografía", referida a su significación etimológica como "descripción de la tierra", habría sido utilizada por primera vez, aproximadamente, en el siglo II a. n. e., por el griego Eratóstenes.

Hoy, más de veinte siglos después, mantener esta concepción de la geografía –aún algunos lo hacen– significaría haberse detenido en el tiempo. Cuestión de por sí, ilógica ya que las sociedades al igual que su forma de pensamiento–, tal como acontece en la naturaleza, –necesariamente cambian, se transforman y evolucionan. En la medida de que el hombre ha modificado las formas de satisfacer sus necesidades y la interacción con el medio en el cual habita, también se ha transformado su percepción del mundo y su pensamiento.

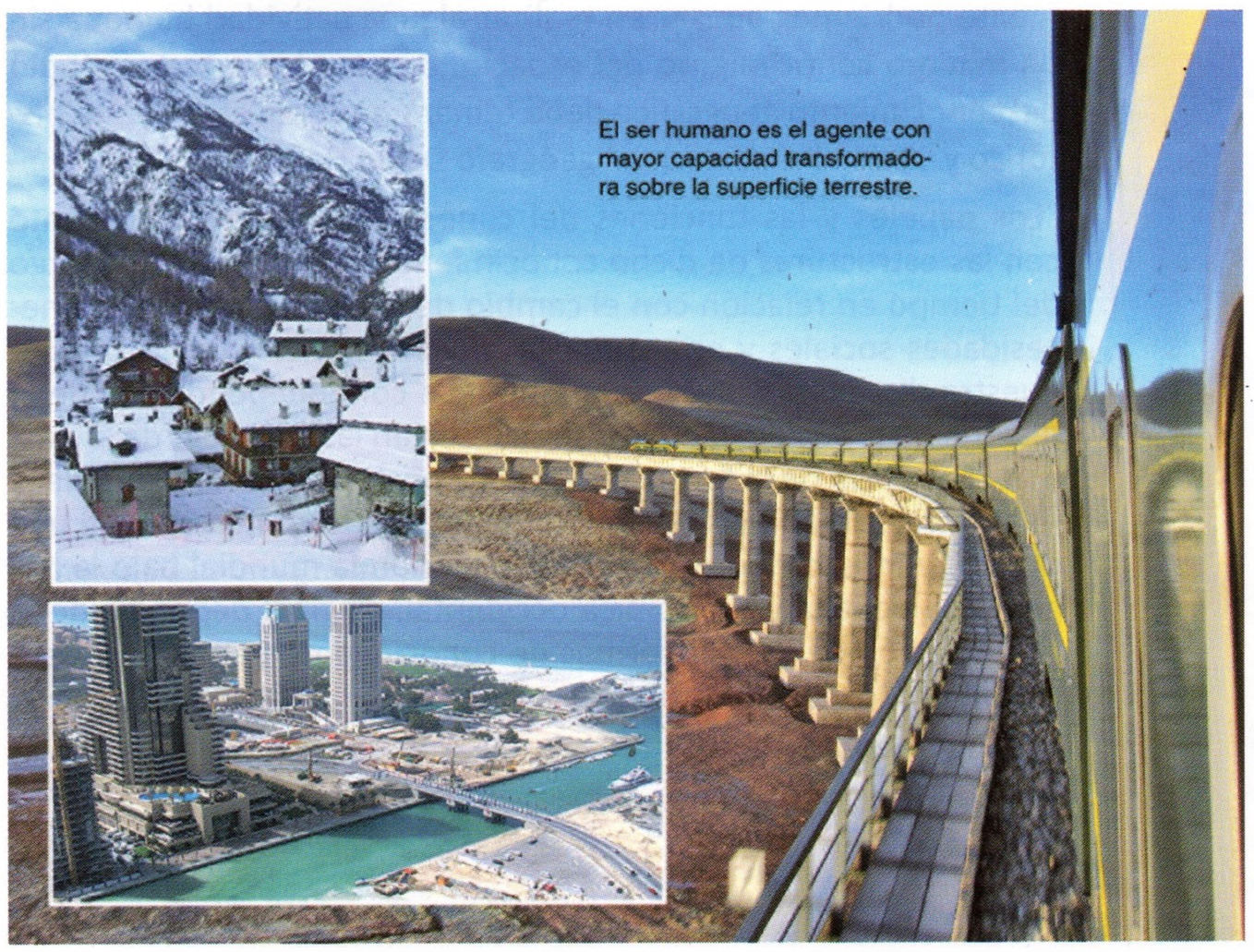
Desde esta perspectiva, entonces ¿cuál es el objeto de estudio y finalidad de la geografía actual?

Podemos definir a la geografía como la ciencia que estudia las múltiples interrelaciones entre el hombre y su medio; cuya finalidad es la organización de los espacios o áreas de la superficie terrestre para un adecuado aprovechamiento de los mismos.

Este objetivo y finalidad condiciona su existencia, define sus características, establece su importancia y también su relación con otras ciencias.

Este aspecto objetivo y esencial de la geografía nos permite superar la vieja discusión sobre su definición como ciencia natural o social, la geografía es una ciencia social; pero esto no implica dejar a un lado los aspectos naturales, sino por el contrario es una necesidad conocerlos a fin de organizar adecuadamente el espacio.

Precisamente, en función de este objetivo, la geografía aborda el estudio de la realidad natural y social: tiene una visión de conjunto, integral, y esto a su vez, define su relación con las ciencias particulares afines (historia, economía, demografía, meteorología, etc.). Es decir con las ciencias que estudian diferentes aspectos de la realidad, sin incidir en sus relaciones múltiples.



El hombre en sociedad transforma diferentes espacios: costas, zonas montañosas, desiertos, etc.

Así la geografía ofrece una perspectiva general, global, pero a su vez es dependiente de la información y avance de las demás ciencias particulares, por ello, se deduce que la geografía es una ciencia integradora y de síntesis. Dentro de esta visión global, la geografía se preocupa por las relaciones entre los hechos geográficos, su distribución espacial, su orden natural y el ejercido por la dinámica social.

Como afirmó Vidal de la Blache, "lo que la geografía puede aportar al tesoro común de las ciencias con las que está en relación es su capacidad de no dividir lo que la naturaleza une; la aptitud de comprender la correspondencia y la relación de los fenómenos".[1]

La geografía en la actualidad

Hoy en día, el capitalismo ha demandado nuevas exigencias a esta ciencia, así por ejemplo en los países denominados "industrializados", las condiciones sociales han llevado a planificar la ubicación y el crecimiento de las ciudades, también su abastecimiento de agua y energía. Por otro lado, la misma competencia por el "mercado" ha obligado a elevar la planificación de la producción (agrícola, industrial, etc.). Incluso actualmente la observación satelital se ha convertido en tecnología indispensable para múltiples actividades humanas.

Pero la planificación no solamente es propia de los países industrializados, bajo ciertos parámetros y otras finalidades también se planifican las actividades en los países dependientes, donde se obtienen mercados de consumo y sobre todo materias primas muy diversas. En tal sentido, es importante entender que mas allá de la orientación actual que se pueda dar a la utilización del espacio, acorde a las finalidades que se puedan tener en determinadas regiones del mundo, el conocimiento geográfico no deja de ser trascendental pues está presente en las diversas actividades humanas: en la planificación urbana, la localización industrial, la utilización de los diversos recursos, las proyecciones agrícolas, etc. y en general en la transformación del medio.

[1] PLANS, Pedro; DERRAU, Max y otros. *Introducción a la geografía general*. Ediciones Universidad de Navarra. España, 1984. Pág. 35.

LA PLANIFICACIÓN URBANA EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS

En los países desarrollados la ubicación y crecimiento de las ciudades obedece a criterios de planificación. En la imagen, la ciudad de Camberra, capital de Australia, es un ejemplo de ciudad planificada. Podemos observar en el plano la disposición radial de las calles.

DESARROLLO HISTÓRICO

Como toda ciencia, la Geografía tiene un objeto de estudio, métodos de investigación y un rol o función que se han establecido de acuerdo a las necesidades de la sociedad y se han modificado con el tiempo, de forma muy estrecha al desarrollo social; por ello, para comprender mejor su objeto de estudio, extensión, utilidad y métodos, es necesario conocer su historia.

A continuación estudiaremos algunos de los rasgos más importantes de la geografía, a través de un breve recorrido histórico.

EN LA COMUNIDAD PRIMITIVA

La comunidad primitiva fue la primera etapa de la sociedad, en la cual la relación hombre– naturaleza era muy distinta a la actual. El hombre era un "depredador de la naturaleza", en el sentido que su capacidad de producción era inexistente, la caza y la recolección de frutos eran sus actividades principales, solo mediante el trabajo colectivo pudo luchar exitosamente contra las adversidades naturales para conseguir sus medios de existencia.

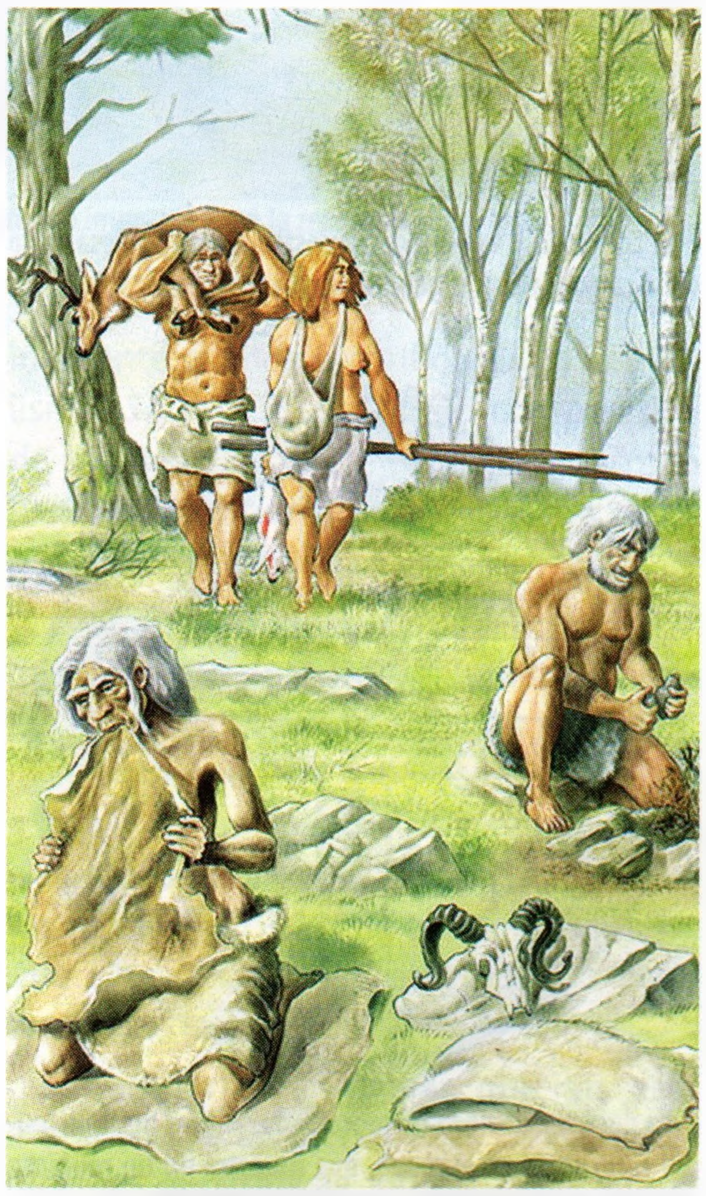
Con el tiempo, la experiencia ganada en la producción de sus medios de existencia y las contradicciones con la naturaleza, llevaron a un desarrollo de sus instrumentos de trabajo, armas de cacería, conocimientos de la naturaleza, etc., condición que favoreció la obtención de alimentos y en general a su supervivencia en una situación de constante lucha contra el medio en el cual habitaba.

Si bien en esta etapa no se puede hablar de ciencia geográfica propiamente dicha, el conocimiento básico del espacio en el cual se desenvolvían los hombres de ese entonces, constituyó un aspecto fundamental para su supervivencia; así identificar los lugares para la caza, para descansar, conocer donde encontrar las fuentes de agua, los alimentos, etc. constituyeron formas de geografía empírica.

EN EL ESCLAVISMO

El esclavismo es la segunda etapa del desarrollo social. Se trata de la primera sociedad de clases, donde se pueden evidenciar las contradicciones entre los esclavistas y comerciantes por un lado, y entre los esclavos y campesinos por el otro.

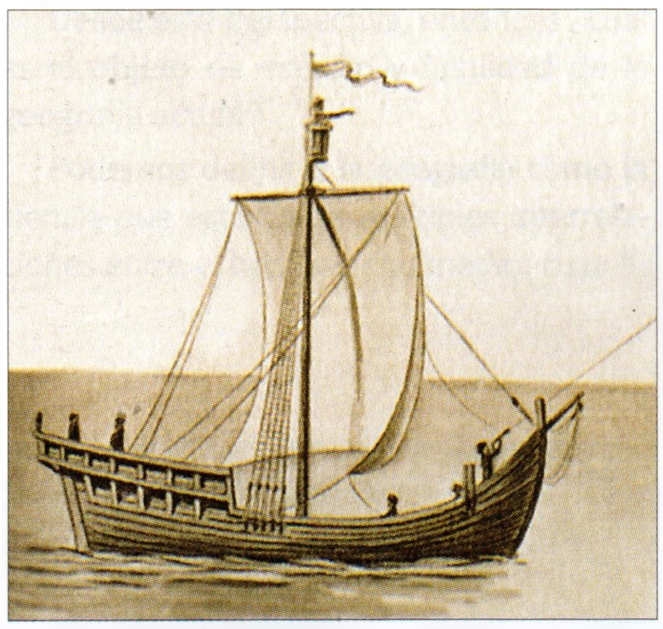
Empiezan los primeros estudios de carácter geográfico como descripciones de viajes, rutas de comercio; cálculos de distancias y de las dimensiones de la Tierra; elaboración de mapas y descripciones de diversos lugares.



En la comunidad primitiva las actividades de supervivencia requerían del conocimiento del espacio. Se trataba de una forma empírica de Geografía.

Estos estudios respondían a las nuevas condiciones generadas con el avance de la sociedad esclavista. Por un lado, el aumento del comercio y el desarrollo de la navegación, originó nuevas exigencias a la geografía: elaboración de mapas para la orientación, lo cual demandó a su vez, el desarrollo del sistema de coordenadas geográficas para fijar la posición de un lugar así como el cálculo de las dimensiones de la tierra para aumentar la precisión de los mapas. Estos requerimientos dieron origen a una rama de la geografía: *la Geografía matemática.*

Por otro lado, el control de esclavos y las nuevas conquistas, demandaron mayor acopio de información; lo cual impulsó estudios regionales de carácter descriptivo. Esta clase de estudios constituyeron otra rama de la geografía: *la Geografía corográfica o regional.*



▶ El comercio y la navegación estimularon el desarrollo de la cartografía y la geografía matemática.

Algunos representantes de esta etapa son:

- **Hecateo de Mileto**. Realizó una descripción del mundo de ese entonces y perfeccionó el mapa de la tierra elaborado por Anaximandro, en el cual la tabla era considerada como un disco a cuyo alrededor estaban los océanos.
- **Herodoto**. Considerado "el padre de la Historia", sin embargo su obra donde se describen las Guerras Médicas está llena de información geográfica.
- **Eratóstenes**. Fue el primero en calcular con bastante precisión la circunferencia terrestre a partir de sus observaciones y cálculos matemáticos, también elaboró el primer mapa donde se observaban meridianos y paralelos.
- **Estrabón**. Elaboró una descripción del mundo conocido por los antiguos griegos y la tituló *Geographiká* (*Geografía, de geo*=tierra o lugar y *grafos*=descripción), su obra consta de 17 volúmenes y brinda importante información de la época.

Respecto a los progresos de la cartografía (elaboración de mapas) en la antigua Grecia, es importante destacar que "El principio de nuestro sistema actual cartográfico es atribuido por todos a los griegos, que llegaron a una altura, en la antigüedad, no igualada después hasta entrando el siglo XVI. Los griegos admitieron la forma esférica de la Tierra, con sus polos, su ecuador y sus trópicos. Introdujeron nuestro sistema de longitudes y latitudes, construyeron las primeras proyecciones y calcularon el tamaño de nuestro planeta".[2]

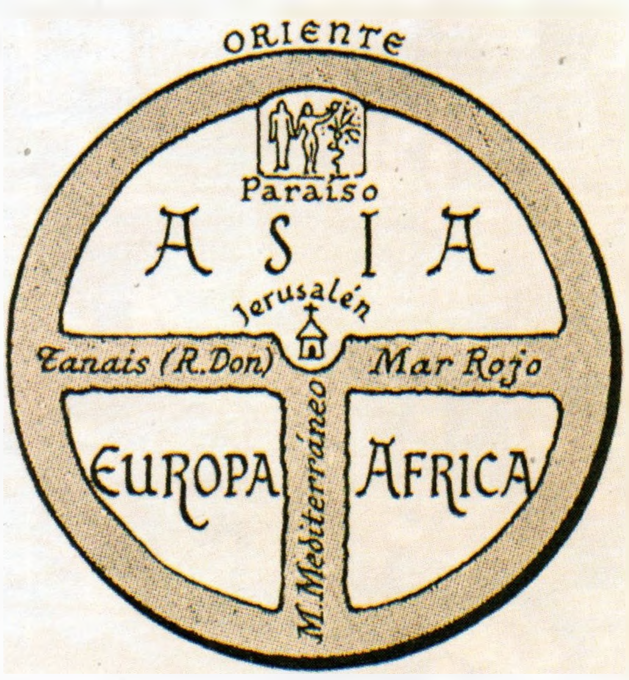
EN EL FEUDALISMO

El feudalismo es la tercera etapa de desarrollo social, donde se desenvuelve la contradicción entre los señores feudales y los siervos.

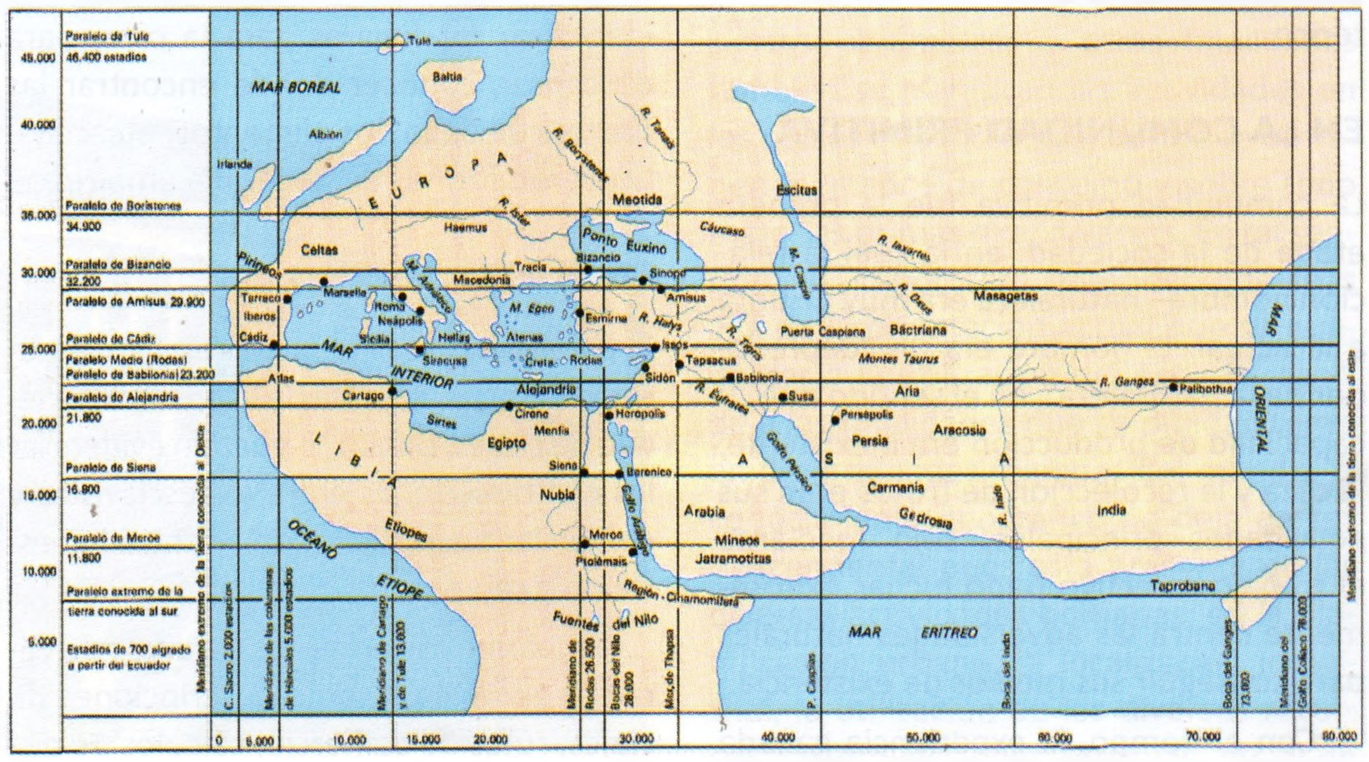
En este periodo el comercio, la navegación y por consiguiente la geografía matemática y la cartografía no tuvieron el ritmo de desarrollo de otras etapas. Respecto a la etapa anterior, no presentaron mayores avances, se perdió la cientificidad alcanzada y hubo un retroceso en la representación de la Tierra que ahora se ligaba a lo legendario y religioso. Los mapamundis servían más para instruir a los fieles en los acontecimientos de la historia bíblica y cristiana que como representación real del mundo.

El desarrollo de la geografía continuó entre los árabes. Se desarrollaron tres ramas de esta (geografía matemática, cartográfica y corográfica); debido a las exigencias del intenso comercio, la navegación y las conquistas imperiales.

En geografía matemática y cartografía, se determinaron la ubicación de diferentes lugares, mediante posiciones astronómicas y con ello se mejoró la exactitud de los antiguos mapas griegos, que contenían graves errores, por ejemplo, se redujo el



▶ La decadencia de la cartografía durante el periodo feudal se expresa en el mapa, que muestra un fin religioso en lugar de orientación.



▶ Uno de los mapas más famosos de la época (aprox. 200 a. n. e.) representa el mundo conocido para aquel entonces.

[2] RAISZ, Erwin. *Cartografía General*. Ediciones Omega S.A. Barcelona, 1959. Pág. 17.

error de 19º en el ancho del mediterráneo, desde Tánger a Trípoli (Siria) a 1º.

En geografía corográfica (estudio de regiones), destaca la obra de El Edrisi de 1154 por la cantidad de información recogida de obras anteriores y de viajeros, además de la abundancia de mapas.

EN EL CAPITALISMO

El capitalismo es el régimen actual de desarrollo de la sociedad, este régimen ha experimentado tres etapas a partir de los siglos XIV y XVI: mercantilismo, industrialismo e imperialismo.

En las condiciones del capitalismo se inicia un desarrollo acelerado de las ciencias, entre ellas la geografía, que alcanzará la condición de ciencia. Además, se reorientó su objeto de estudio de acuerdo a las nuevas circunstancias y exigencias sociales. Veamos los avances y la orientación de la geografía en estas tres etapas:

Etapa mercantilista

Se aceleró el desarrollo de la cartografía, la geografía matemática y la corografía (estudio de regiones).

Alexander von Humboldt (1769-1859) es uno de los más importantes exponentes de la geografía del siglo XIX

Mapa de América, elaborado por Sebastián Munster en 1540. Es una manifestación del desarrollo de la cartografía en la etapa mercantilista.

El Mapamundi, elaborado por Mercator en 1587, significó un hito importante en la representación de la Tierra.

El desarrollo de la producción impulsó notablemente el comercio y la navegación, lo cual estimuló el mejoramiento de los mapas, y un mayor avance de la cartografía. Por otro lado, el "Descubrimiento de América" despertó la ambición de ciertos sectores sociales por las colonias. De allí el auge y proliferación de obras de geografía corográfica. Por ejemplo, la obra *Chosmographia* de Sebastián Münster (1489-1522) alcanzó 48 ediciones en un siglo y fue traducida a cinco idiomas (alemán, latín, francés, checo e italiano).

Etapa industrialista

En este periodo, se desarrolló la explicación de los fenómenos geográficos (de la superficie terrestre), como resultado del incesante avance científico en el capitalismo. Se utilizó el método comparativo de las ciencias naturales. Este desarrollo llegó a constituir una nueva rama de la geografía: la Geografía general.

Durante esta etapas destaca Alexander Von Humboldt, considerado uno de los fundadores de la Geografía moderna, inicia la explicación de los fenómenos geográficos, aplicando los avances de las ciencias naturales. También destaca Carlos Ritter (1779-1859) quien sustentaba que el hombre es el centro de los estudios geográficos.

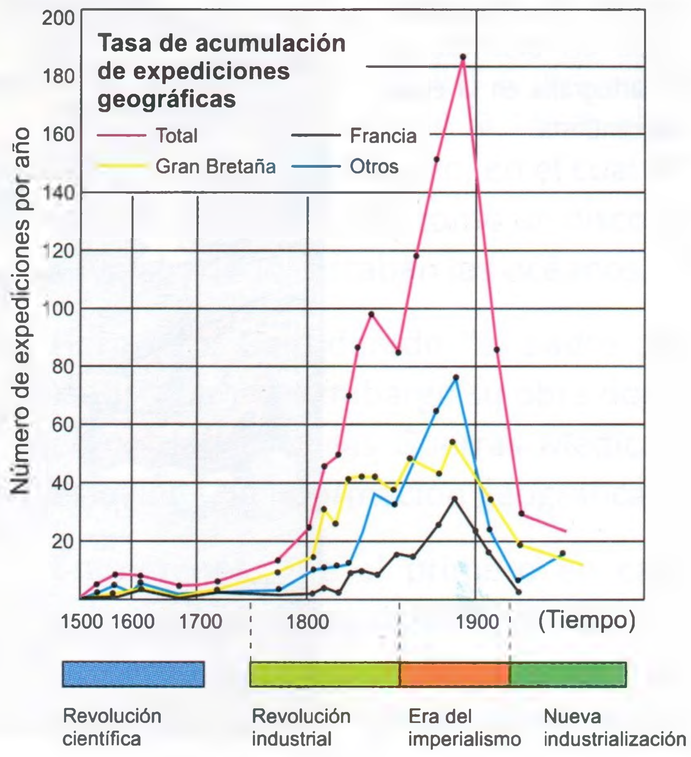
Es importante señalar que en esta etapa ocurre un incremento de las expediciones geográficas, tal como se puede observar en el siguiente cuadro.

Etapa imperialista

A inicios de esta etapa, se va definiendo un nuevo objeto de estudio de la geografía: la relación del hombre y su medio geográfico; como resultado de la controversia entre las tendencias posibilistas y deterministas, desarrolladas por los grupos dominantes, principalmente en Alemania, Francia y EE. UU.

La controversia entre ambas corrientes –que estudiaremos más adelante– contribuyó al desarrollo de la geografía humana.

También, la institucionalización de la enseñanza de esta ciencia a nivel universitario exigió ordenar los contenidos y métodos de la geografía, esto permitió alcanzar un mayor nivel de sistematización y de diversificación, hasta obtener las características actuales.



Fuente. ***Las nuevas geografías*****. Editorial Salvat.**

▸ **En el cuadro se observa el incremento de las exploraciones geográficas a mediados del siglo XIX**

▸ **El determinismo geográfico sirvió para justificar la expansión de los estados, por ejemplo, en el caso de Alemania.**

▸ MÉTODO DE INVESTIGACIÓN DE LA GEOGRAFÍA

A fines del siglo XIX, se utiliza como método de investigación ciertos principios o normas (localización, relación, causalidad, etc.) correspondientes a la amplitud del objeto de estudio de la geografía en aquel periodo.

Posteriormente, en la segunda mitad del siglo XX, se desarrolló el método neopositivista, la teoría de sistemas y cuantificación, todavía usado en la actualidad; aunque no corresponde al método más adecuado para la comprensión de la realidad.

Sin embargo, la aplicación de los principios geográficos, se ha mantenido hasta la actualidad. Veamos en que consisten.

PRINCIPIO DE LOCALIZACIÓN O DE EXTENSIÓN

Este principio fue enunciado por **Friedrich Ratzel**, según el cual *"todo hecho geográfico debe ser localizado, y su área definida"*

La localización implica conocer la ubicación, la situación, la extensión, los límites, la forma, la distribución, etc.; del fenómeno a ser estudiado.

Emmanuel de Martonne[3], cita algunos ejemplos donde se evidencia la importancia de este principio

"Cuando se estudian las plantas en sí mismas, no se está haciendo sino un estudio de Botánica, pero si buscamos precisar su distribución y extensión según su altitud, suelos, clima, etc., estamos haciendo un estudio de Geografía Botánica; cuando se estudia el mecanismo del fenómeno volcánico en sí mismo, se está haciendo un estudio de Geología; pero cuando se precisa la repartición de los volcanes se está haciendo un estudio de Geografía Física; cuando se investigan los índices locales de natalidad, mortalidad, etc., se está haciendo estudios de demografía y estadística; pero cuando estudiamos la distribución de la población, los potenciales demográficos, etc., estamos haciendo estudios de Geografía Humana".[4]

Varios autores afirman que el principio de localización es "inherente a la geografía". Nosotros podemos agregar que si bien es común identificar el papel de la geografía con la ubicación y descripción de lugares –como aún se mantiene en la

▸ **El avance tecnológico, como la observación satelital, permite en la actualidad una localización más exacta de los diferentes fenómenos geográficos.**

[3] Enmanuel de Martonne es un geógrafo francés del siglo XX que consideraba que los hechos y fenómenos geográficos tenían conexión. Considerado uno de los padres de la geografía moderna, escribió la obra *Traité de Géographie Physique*

[4] Extraído de: HURTADO, Ciro. *Introducción a la Geografía Humana*. Lima, 1966. Pág. 29.

enseñanza de los diferentes niveles educativos, la localización únicamente constituye un primer aspecto de esta ciencia. Si solo nos quedamos en este plano no estaríamos realizando un verdadero estudio geográfico.

PRINCIPIO DE CONEXIÓN

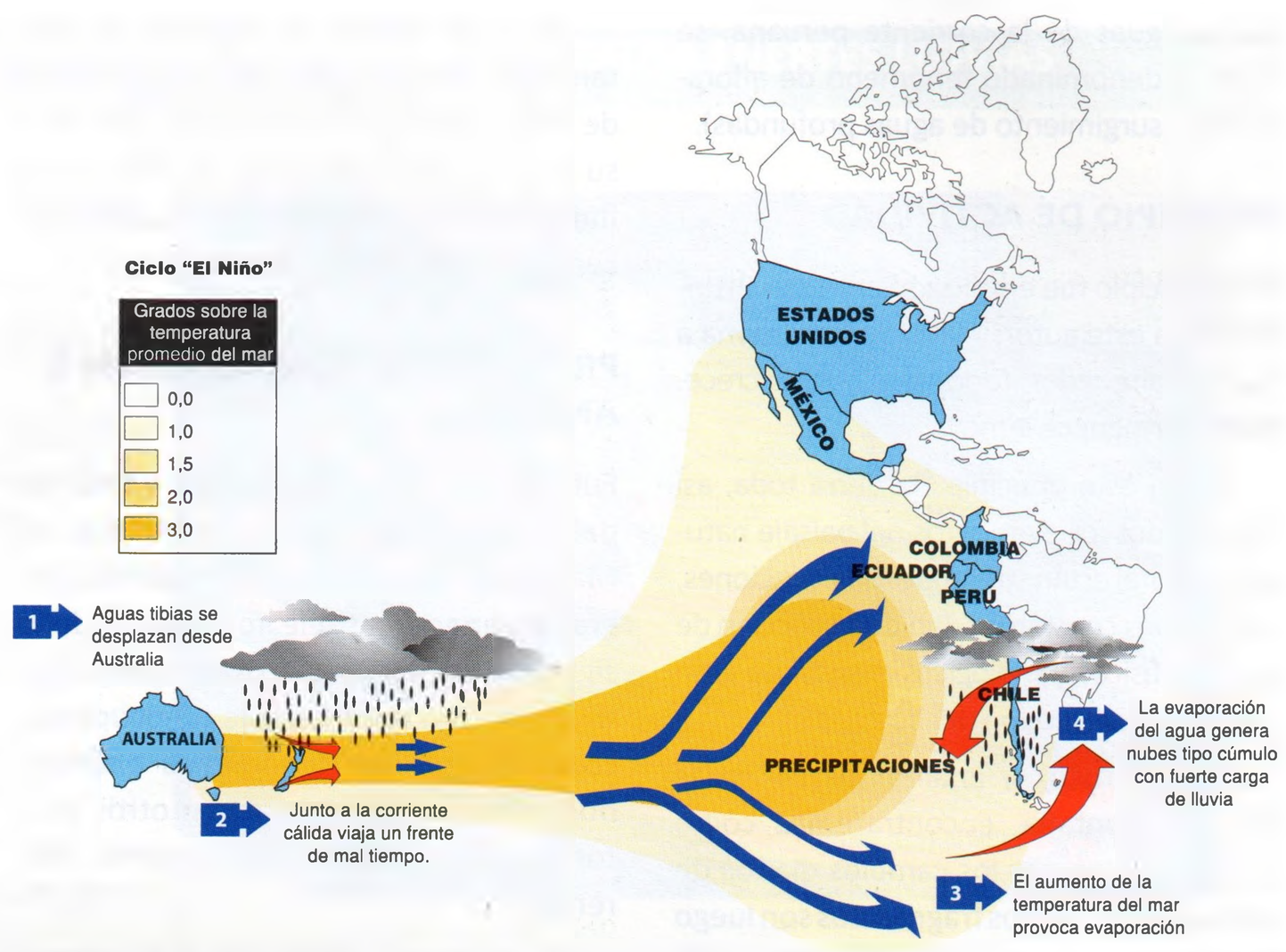
El geógrafo francés **Jean Brunhes** es considerado el representante de este principio. Para este importante investigador: "Los hechos de la realidad geográfica están íntimamente relacionados entre sí y deben estudiarse en sus múltiples conexiones".

Afirma, además, que el principio de conexión "debe dominar en todo estudio completo de los hechos geográficos; no hay que limitarse a observar un hecho en sí mismo o una serie aislada de hechos, tras esta observación inicial debe restituirse la serie al conjunto natural, al conjunto completo de los hechos en medio de los cuales se han producido o desarrollado aquellas; es preciso averiguar cómo se relaciona con la serie de hechos que la rodean, en qué medidas las ha determinado, y en qué medida, por el contrario, ha sufrido su influencia".[5]

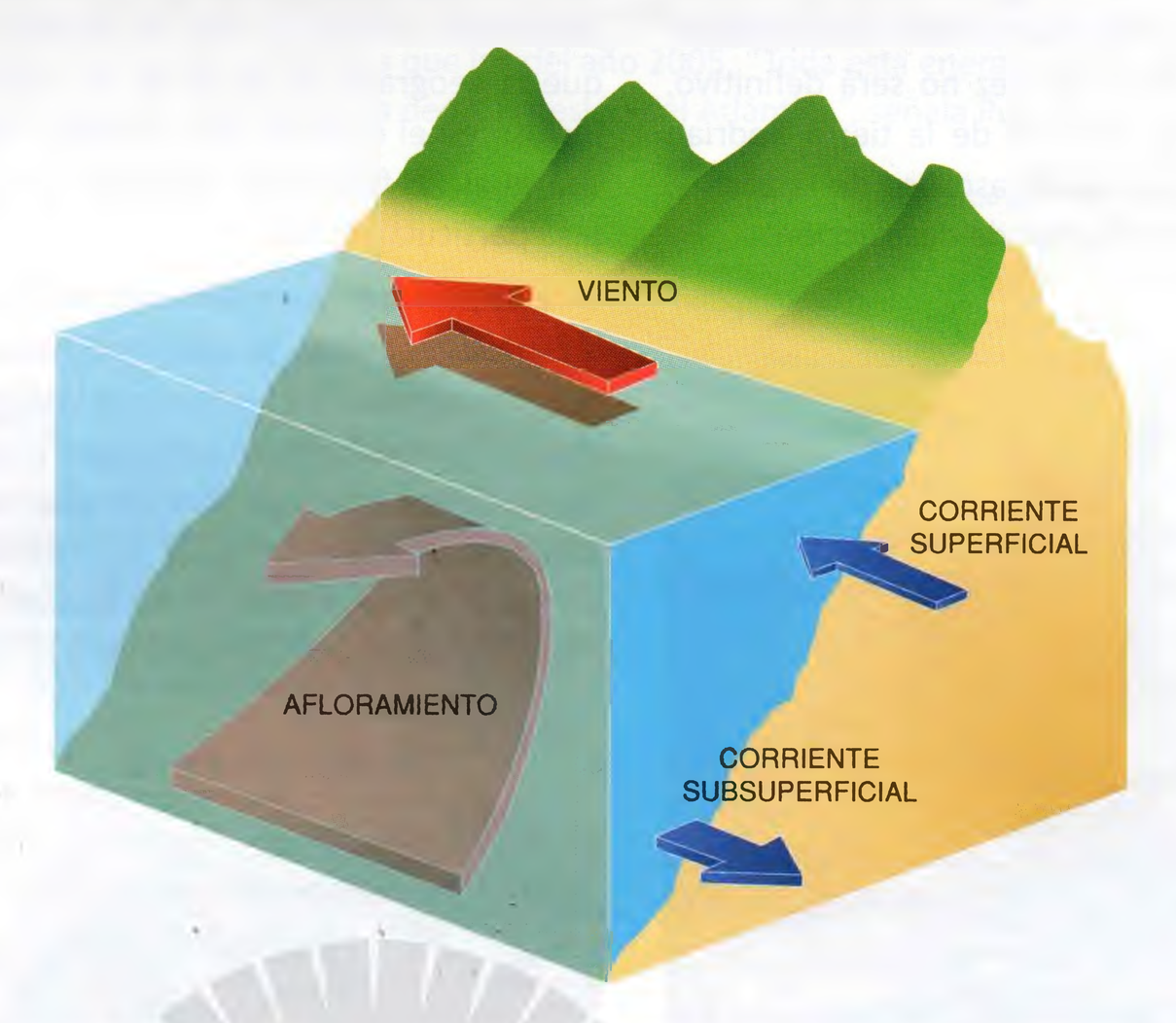
La Geografía, mediante este principio, estudia los diversos hechos geográficos no de forma aislada, sino en relación, en conexión con otros fenómenos, buscando sus múltiples interconexiones. No se podría realizar un estudio geográfico si es que se ven los fenómenos de manera aislada. Por ejemplo, cuando estudiamos el fenómeno de El Niño y establecemos relaciones entre los fenómenos oceanográficos, meteorológicos y humanos, estamos haciendo uso del principio de conexión.

PRINCIPIO DE CAUSALIDAD

Fue enunciado por **Alexander von Humboldt**, quien establece que "en el análisis de los fenómenos geográficos, deben ser investigadas las causas que determinan la extensión y distribución de los mismos en la superficie de la Tierra, a fin de encontrar sus efectos o consecuencias de carácter físico, humano y económico de tal distribución".[6]



En la imagen se muestra la interrelación de diferentes fenómenos que acontecen durante El Niño.



El afloramiento es causa principal de la frialdad del mar peruano y también del ascenso de nutrientes que contribuyen a la abundancia del plancton. En este ejemplo se está aplicando el principio de causalidad.

Este principio es considerado como el más importante ya que responde al porqué, a las causas, es decir, rompe con el esquema descriptivo de la primera etapa de la geografía para buscar la explicación a la ocurrencia de los diferentes fenómenos de la superficie terrestre, tanto naturales como humano. Este principio contribuye a convertir a la Geografía en una ciencia interpretativa.

Por ejemplo, si nos preguntamos ¿Por qué son frías las aguas de la corriente peruana? estamos aplicando este principio. En la actualidad se conoce que la frialdad

[5] Extraído de: HURTADO, Ciro. Ob. cit. Pág. 30.
[6] Ibidem. Pág. 31.

PÁRIS para AMOR A SOFÍA

de las aguas de la corriente peruana, se debe al denominado fenómeno de afloramiento (surgimiento de aguas profundas).

PRINCIPIO DE ACTIVIDAD

Este principio fue enunciado por **Jean Brunhes**. Para este autor: "Todo se transforma a nuestro alrededor; todo disminuye o crece. Nada permanece inmóvil".

Según este principio "la tierra toda, así como todos los elementos del paisaje natural y cultural están sufriendo modificaciones, variaciones constantes debido a la acción de agentes físicos y biológicos, siendo de gran significación la acción del hombre".[7]

Por ejemplo, si analizamos las rocas de una montaña, encontraremos cómo se fragmentan por los cambios diarios de temperatura, dichos fragmentos son luego transportados por acción del viento y de las lluvias y así, progresivamente, la montaña se va reduciendo hasta desaparecer; aunque esto a su vez no será definitivo, las fuerzas internas de la tierra podrían provocar un nuevo ascenso de la zona y, luego, otro proceso de destrucción.

▶ El crecimiento urbano de Lima ha implicado cambios y cierta modernización de su infraestructura a partir de la inversión del capital privado.

De igual forma, los hechos sociales también cambian, por ejemplo, la ciudad de Lima continúa su expansión debido a su propio crecimiento demográfico y los flujos migratorios, como consecuencia del centralismo existente en nuestro país.

PRINCIPIO DE COMPARACIÓN O ANALOGÍA

Fue expresado por **Carl Ritter** y **Paul Vidal de la Blache**, aunque Emmanuel de Martonne, lo denomina **Principio de geografía general** y suele formularse de la siguiente manera: "El estudio geográfico de un fenómeno, implica la preocupación constante por los fenómenos análogos que pudieran presentarse en otros puntos del globo, y por los fenómenos diferentes".[8]

En el mundo existe una gran diversidad. Debido a ello no pueden existir dos fenómenos idénticos, este es un aspecto que la geografía ha de tener en cuenta, incluso en el caso de que el medio físico sea igual, los fenómenos tendrán sus propias particularidades.

Este principio cumple un doble rol para la ciencia geográfica, ya que "Por una parte permite agrupar los hechos que la Geología, la Meteorología, la Sociología y otras ciencias han disociado para estudiar en sí mismas; por otra parte, la comparación en lugar de servir para individualizar los casos concretos, es también para la Geografía un medio de generalización, que utiliza constantemente".[9]

En general, estos diferentes principios nos muestran la particularidad y la importancia de la ciencia geográfica. A continuación, identificaremos, a partir de una noticia publicada en un diario local, como en el estudio de un fenómeno se están aplicando los diferentes principios geográficos.

En el primer párrafo, se está localizando al fenómeno, es decir, se señala dónde ocurrió y qué áreas abarcó; en el segundo párrafo se señala que investigadores del Senamhi explican las causas, es decir, se está aplicando el principio de causalidad. Posteriormente, en los siguientes párrafos se trata de ampliar la explicación sobre la relación que existiría entre este fenómeno y la ocurrencia de los huracanes en el hemisferio norte, es decir, se está estableciendo una relación con otros fenómenos, por lo tanto, se está aplicando el principio de conexión.

Si adicionalmente a este texto, se incorporara información referente a cómo se manifestó el proceso y la evolución de las lluvias en la zona, es decir, como cambió en este tiempo se estaría aplicando el principio de **actividad**, incluso podríamos aplicar el principio de analogía si es que lo **comparamos** con otro fenómeno lluvioso acontecido en la misma zona en otro momento.

SISMO EN PERÚ

▶ Pisco, 15 de agosto del 2007. Un sismo de 7,9º dejó alrededor de 600 víctimas mortales y más de 70 000 viviendas afectadas. Las mayores consecuencias se deben al tipo de construcción de viviendas (quincha y adobe, principalmente).

SISMO EN JAPÓN

▶ Honshu, 14 de junio del 2008, un sismo de 7,2º dejó 10 muertos y 80 heridos, aun con grandes efectos en infraestructura; la menor cantidad de víctimas está estrechamente vinculada a las condiciones socioeconómicas de la población.

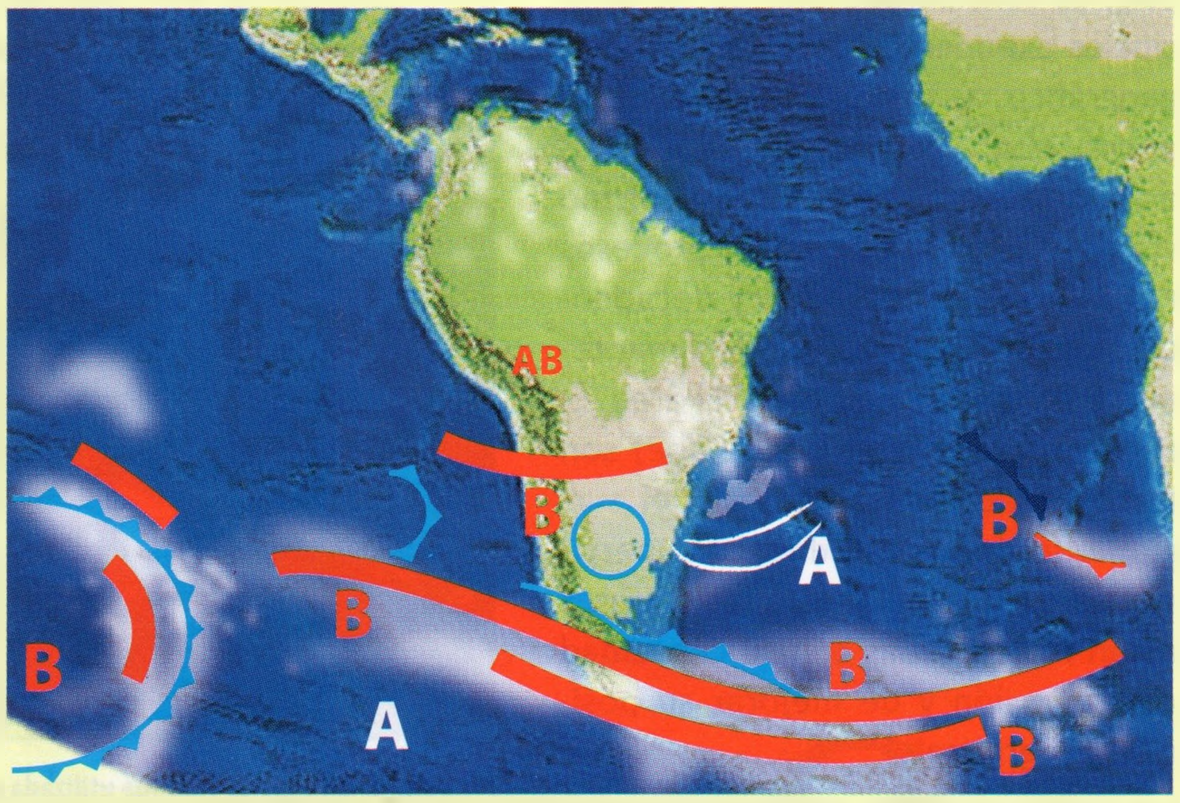
7 HURTADO, Ciro. Ob. cit. Pág. 31.
8 HURTADO, Ciro. Ob. cit. Pág. 31.
9 CLOZIER, René. *Las etapas de la Geografía*. Salvat Editores S.A. Barcelona, 1956. Pág. 129.

AIRE CALIENTE DEL ATLANTICO Y DE ARGENTINA CAUSA FUERTES LLUVIAS

La semana pasada se registraron lluvias intensamente anormales en San Ramón y Chanchamayo, distritos ubicados en la región Junín (Perú) que generaron inundaciones y desbordes, afectando notablemente a la población.

Según científicos del Senamhi, las lluvias en la selva del país se debieron a tres factores: los vientos del Atlántico, el calentamiento del aire en la parte sur del continente y las condiciones especiales que este año presenta El Niño en nuestras costas.

De acuerdo con los especialistas del Senamhi, un sistema de alta presión en el Atlántico ha cambiado su configuración por lo que ha comenzado a influir directamente en la zona amazónica de Brasil y Perú. Este sistema de alta presión, formado por masas de aire caliente, se ha trasladado hacia nuestro territorio, especialmente sobre la selva.



Para el investigador Wilmer Pulache, especialista en climatología, la energía que generó este aire caliente sería la que se acumuló tras el irregular período de huracanes en el hemisferio norte. Como nos lo recuerda este especialista, en la última temporada la presencia de ciclones fue irregular e incluso mucho menos numerosa que los del año 2005. "Toda esta energía debe haberse ido a algún lado, por lo que creemos que sea el motor de aquel sistema de alta presión del Atlántico", señala Pulache.

El Comercio 28/01/07 (adaptado).

ESCUELAS GEOGRÁFICAS

Según se ha visto en el proceso histórico, han existido diferentes concepciones respecto a la geografía; cuando esta adquiere un mayor desarrollo y va definiendo su objeto de estudio en el siglo XIX, surgen también escuelas o tendencias geográficas bastante definidas, cada una de ellas con sus limitaciones y sus aportes; tal es el caso del determinismo y el posibilismo geográfico. Veamos más detalles al respecto.

EL DETERMINISMO GEOGRÁFICO

Las ideas del positivismo evolucionista de inicios del siglo XIX, influyeron en la formación del "determinismo geográfico", esta escuela en esencia planteaba que los procesos sociales seguían las mismas leyes que la propia naturaleza. Uno de los más importantes representantes del determinismo geográfico es Friedrich Ratzel, quien afirmaba que las sociedades son producto del clima, la altura, el suelo, el relieve y que además evolucionan del mismo modo en que evolucionan las especies.

Por ejemplo, se afirmaba que "El desarrollo del hombre está determinado por el medio geográfico este favorece a unos y perjudica a otros", de tal forma que aquellos estados que tienen condiciones naturales favorables (suelos fértiles, amplitud de llanuras, climas propicios, etc.) se convierten en dominantes. Afirmación desde todo punto de vista cuestionable porque hay otros factores, incluidos los sociales, que modifican la influencia de los factores "geográficos naturales". No se puede atribuir "exclusivamente" el desarrollo de los Estados y las sociedades a los medios naturales. Lo señalado no significa desconocer la importancia del medio geográfico. Así por ejemplo en nuestro país un proyecto nacional de desarrollo debe contemplar las peculiaridades geográficas del país.

Estudiemos las tesis de algunos representantes de esta tendencia:

- Víctor Cousin (1792-1867). Filósofo francés, planteó la siguiente expresión: "Denme el mapa de un país, su configuración, su clima, agua, vientos y toda su geografía física, denme su producción natural, su flora, su zoología y me encargo de decirles a priori como será el hombre de este país y qué papel desempeñará en la historia, y no accidental, sino necesariamente y no en una época, sino en todas"[10]. La cita anterior revela un análisis superficial y esquemática de la sociedad, ya que no considera otros factores como la educación, la ciencia y el arte en la formación de las características de un pueblo.

[10] Varios autores. *Historia de la sociología del siglo XIX y comienzos del XX*. Editorial Progreso, 1989. Pág. 61.

- Friedrich Ratzel (1844-1904). Zoólogo y sociólogo alemán, profesor de geografía de la Universidad de Leipzig, es considerado uno de los principales exponentes del determinismo geográfico, y también "padre de la *geopolítica*". Para Ratzel "Los Estados funcionan como los organismo vivos, en ellos se operan los procesos naturales de crecimiento y decadencia y como tales no pueden mantenerse en límites rigurosos. El área, el espacio (*raum*) y el lugar (*lage*) son factores indispensables para el surgimiento de los Estados. La supervivencia de las naciones o las culturas están relacionadas con su capacidad de expansión y de mejorar su posición geográfica".[11]

Los planteamientos del determinismo geográfico fueron utilizados también para justificar el dominio de unos estados sobre otros, y la expansión de los mismos, tal es el caso de la Alemania Nazi.

La teoría del espacio vital fue utilizada por el expansionismo alemán en la Primera Guerra Mundial; en ella se utiliza fundamentos deterministas.

EL POSIBILISMO GEOGRÁFICO

En el siglo XX se afirma una corriente crítica al positivismo: "el historicismo"; según esta corriente de pensamiento, el hombre no es solo producto de la naturaleza, existen además diversas circunstancias culturales, políticas, económicas, etc., que lo van formando; además considera que el hombre participa activamente en la transformación de estas circunstancias y situaciones.

El historicismo influye notablemente en el surgimiento de la Teoría Posibilista defendida por Paul Vidal de La Blache (principal representante), que en síntesis sostiene la posibilidad que tiene el ser humano de modificar el medio geográfico y adaptarlo a sus necesidades.

Friedrich Ratzel es considerado uno de los más importantes exponentes del determinismo geográfico.

Paul Vidal de La Blache es el principal representante del posibilismo geográfico.

"Según los partidarios de la Teoría Posibilista, el medio constituye un agente o factor positivo mas no activo, que permite pero no obliga (...) el medio ofrece solamente las posibilidades llevadas a la obra por las iniciativas humanas según su inteligencia, convirtiéndose en un importante agente activo modificador, humanizador del paisaje".[12]

Esta concepción de la relación entre hombre-naturaleza, según la cual el hombre es el principal agente geográfico, "modificador y conquistador de la superficie terrestre, para aprovechar sus recursos con eficacia y lograr su bienestar, es la más aceptada y generalizada"[13] Sin embargo, cabe resaltar que aunque es innegable el aporte de esta corriente sobre todo por superar el determinismo, también tiene un enfoque limitado porque enfatiza la voluntad y la conciencia del hombre sin tener en cuenta que son las condiciones materiales de una sociedad las que influyen en la forma como los hombres entienden y transforman su entorno geográfico.

---

[11] Ibidem. Pág 64-65.

[12] HURTADO, Ciro. *Introducción a la Geografía Humana*. Editorial Universitaria de la Universidad de San Martín de Porres, 1985. Pág. 45-46.

[13] CAPEL, Horacio; URTEAGA, Luis. *Las nuevas Geografías*. Salvat Editores S.A. Barcelona, 1987. Pág. 46.

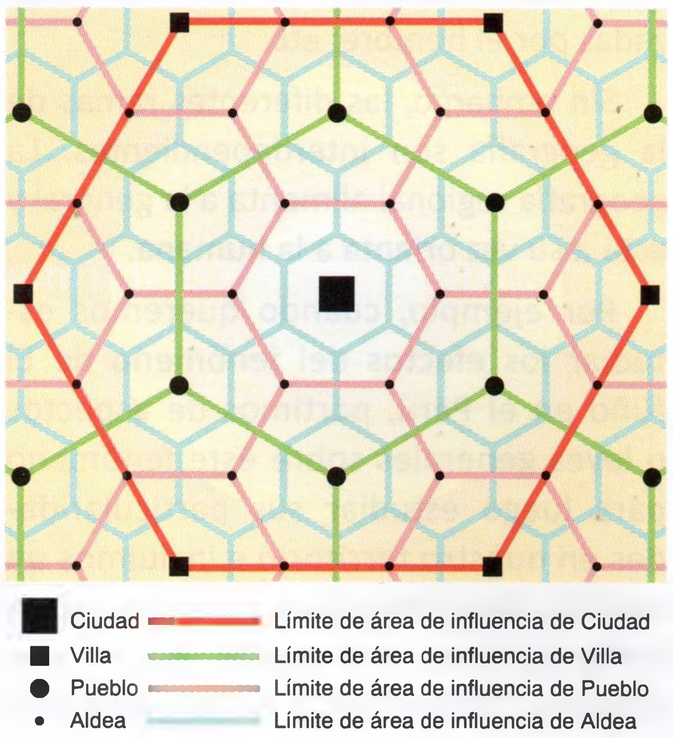
LA GEOGRAFÍA CUANTITATIVA O NUEVA GEOGRAFÍA

Esta tendencia en la geografía se desarrolla a mediados del siglo XX, como resultado de la influencia de ideas neopositivistas que surgen durante esta etapa, con el objetivo de superar los planteamientos positivistas del siglo XIX. La propuesta de la denominada Nueva Geografía fue la formalización lógica de los discursos científicos, atribuyendo un gran valor a los aspectos cuantitativos. Toma como base los avances experimentados por las ciencias naturales en la introducción de lenguajes claros y rigurosos. Por ello, también es denominada geografía neopositivista.

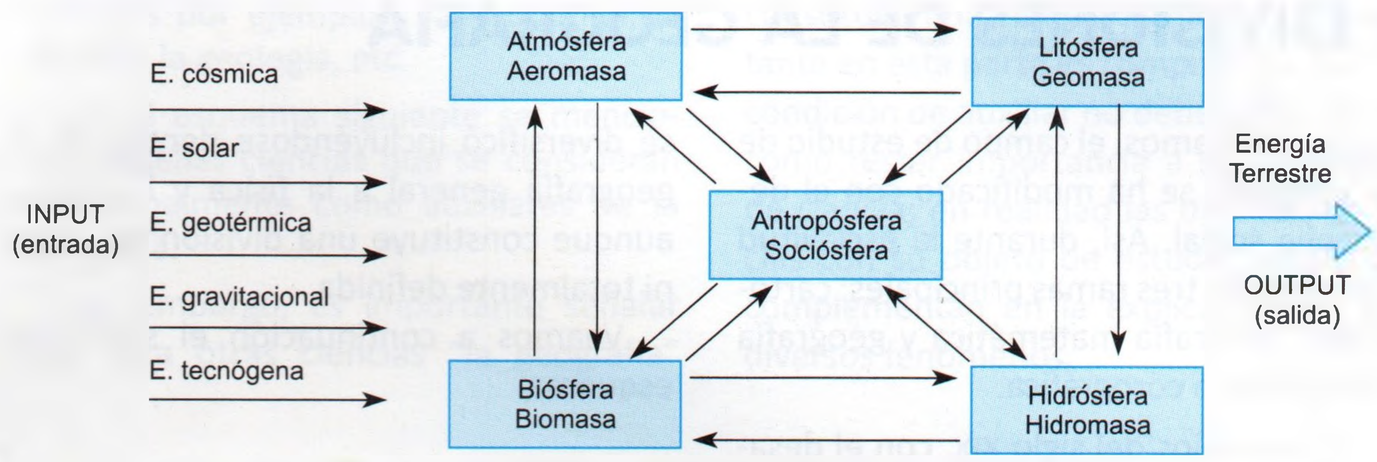
En esta etapa, destacan investigadores como Ravenstein, Weber o Christaller quienes buscaron una teoría general de la geografía, elaborando modelos teóricos de la realidad mediante formas y fórmulas matemáticas, delimitaron el objeto de la geografía en la organización del espacio y se preocuparon por el análisis general de los sistemas espaciales.

En general, los geógrafos cuantitativos adoptaron los métodos normales de investigación científica y trataban de encontrar explicaciones geográficas a la distribución y localización de las actividades humanas, de tal forma que utilizaron el lenguaje matemático, principalmente la geometría, impulsaron la cartografía y, posteriormente, aplicaron a la geografía la electrónica y la informática.

MODELO DE LOS LUGARES CENTRALES DE CHRISTALLER



La geografía cuantitativa realizó un esfuerzo para establecer modelos teóricos que expliquen adecuadamente procesos geográficos como la utilización del suelo, la localización industrial, entre otros. En la imagen se muestra el modelo de Christaller respecto a las redes urbanas.



En el enfoque de geosistema, tal como ocurre en un sistema informático, se puede identificar ingresos (Input) y salidas (Output) en la ocurrencia de fenómenos geográficos.

Sin embargo, esta tendencia también ha recibido fuertes críticas ya que se ha centrado más en el método, sin profundizar en una teoría geográfica, convirtiendo el espacio en un objeto geométrico, teórico, separado de la vida de la población y del orden social existente. Para nosotros el espacio es importante en el estudio geográfico, pero no puede ser desvinculado de la actividad humana. Además el análisis geográfico no debe limitarse a datos estadísticos y proyecciones matemáticas.

LA GEOGRAFÍA SISTÉMICA

La geografía sistemática utiliza las herramientas de la geografía cuantitativa, en el sentido de entender el espacio como un sistema. Aquí se incluye, conceptos como el de **geosistema**, en el cual se analizan las diversas interrelaciones que pueden efectuarse entre diferentes entidades y los efectos que tienen sobre otros.

El enfoque geosistémico también se utilizó en el campo de la sociedad, en la actualidad todavía es utilizado para el análisis de diferentes fenómenos geográficos.

LAS GEOGRAFÍAS RADICALES

Esta corriente geográfica surge como oposición a la geografía cuantitativa. A diferencia de la geografía cuantitativa, sustentada en el estudio de los patrones espaciales, la geografía radical asigna especial importancia a los procesos y problemas socioeconómicos.

La geografía radical se consolida a finales de la década del 60 y 70, aunque muchos afirman que es más factible hablar de geografías radicales, el hecho es que tienen como punto de convergencia las críticas al orden socioeconómico imperante (que incluye enormes desigualdades) y el compromiso con la transformación social así como sus aspiraciones de convertir a la geografía en un instrumento para dicha transformación.

Parte importante de la geografía radical se autodenomina geografía "de izquierda", de base marxista, comprometida con el cambio social a intervenir activamente en su consecución, incluye en su estudio varios temas: la pobreza, la injusticia, el hambre, la contaminación, etc. Diversos autores coinciden en afirmar que la otra gran rama de la geografía radical es la geografía humanista, que centra sus estudios en las acciones humanas, rechazando la transferencia de conceptos de las ciencias naturales para el estudio de la sociedad.

La geografía radical considera la organización espacial como producto de los procesos sociales. Entre sus principales exponentes destacan Yves Lacoste, David Harvey y Richard Peet.

En décadas posteriores se han desarrollado otras corrientes, tales como la geografía de la percepción, de género, geografía cultural, entre otras.

La imagen muestra las diferentes tendencias en la geografía y pone énfasis en la geografía radical.
Fuente: *Revista Geocrítica*. Año 3, N.º 3 (1978)

DIVISIONES DE LA GEOGRAFÍA

Como señalamos, el campo de estudio de la geografía se ha modificado con el desarrollo social. Así, durante la esclavitud comprendía tres ramas principales: cartografía, geografía matemática y geografía descriptiva o corográfica.

A principios del siglo XIX, con el desarrollo de las ciencias, la geografía alcanzó el nivel de explicación y su campo de estudios se diversificó e incrementó (su estudio comprendía los diversos fenómenos de la superficie terrestre), se desarrolló la geografía general, dividida en Geografía Física y Geografía Humana.

Sin embargo, estas divisiones no son definitivas; las nuevas circunstancias y necesidades dieron paso a una nueva orientación en la geografía, por ejemplo, se ha producido la especialización e independización de algunas ramas (etnografía, edafología, geodesia, etc.) debido a lo cual se ha recortado el campo de estudio de esta ciencia.

GEOGRAFÍA GENERAL Y REGIONAL

La diferenciación de la geografía general y regional data del siglo XVII, asociada a la revolución científica, cuando los diferentes tratados de la Tierra de ese entonces se vieron afectados por la discusión y el triunfo de la concepción copernicana. Precisamente una de las obras que muestra la relación de la geografía con los cambios que se suscitaban en dicha época es *La geografía general* de Varenio, la importancia de esta obra radica en que acepta plenamente la concepción copernicana y realiza una distinción clara entre geografía general y geografía especial (o regional).

Según Varenio, la **geografía general** "considera a la Tierra en su conjunto, explicando sus varias partes y sus características generales"; mientras que la **geografía especial** "observando las reglas generales, vuelve a estudiar la situación de cada una de las regiones, la división, los límites y otras cosas dignas de conocimiento"[14]. Sin embargo, como explicábamos en líneas anteriores, fue en el siglo XIX cuando el campo de estudios se diversificó incluyéndose dentro de la geografía general a la física y humana, aunque constituye una división no clara ni totalmente definida.

Veamos a continuación el siguiente esquema:

Geografía

según el ámbito de estudio

- Geografía general
- Geografía regional

Geografía general

Es la que estudia a la Tierra como un todo, tiene como finalidad aportar con aspectos teóricos sobre cada elemento estudiado y describir leyes generales. Busca explicar las causas de los fenómenos o procesos que acontecen en la superficie terrestre, así como establecer relaciones entre ellos. Por ejemplo: La existencia de los desiertos, corrientes marinas, migraciones, etc.

Geografía regional

Estudia de manera específica las características de una determinada zona de la superficie terrestre, para ello utiliza los conocimientos de la geografía general. Por ejemplo, estudiará las características del desierto del Sahara (en el norte de Africa), la corriente marina peruana, etc.

En el contexto actual, debido a la mayor importancia "económica" que tiene el conocer un determinado espacio geográfico (región), esta rama se ha convertido en fundamental dentro de la labor geográfica.

GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

Explicábamos, en líneas anteriores, que en el siglo XIX debido al avance de las ciencias y a las propias necesidades del capitalismo, se generó una mayor clasificación o división de la geografía.

La difusión del posibilismo geográfico y del historicismo a finales del siglo XIX tuvo consecuencias en la geografía. Se produjo un mayor desarrollo de la Geografía humana, aunque también surgieron algunos planteamientos de división relacionados a ¿qué debería estudiar la geografía, los aspectos físicos o humanos?

Geografía física

Centra su estudio en la ocurrencia, las causas y las consecuencias de aquellos fenómenos físicos, cuyo origen es propiamente natural. Realiza un análisis del paisaje natural –suelo, relieve, clima, agua, etc.– que conforman la superficie terrestre.

Incluye varias subramas: la **geomorfología** estudia las formas de relieve; la **climatología**, los climas del planeta; la **hidrografía**, las diferentes formas de agua (ríos, lagos, océanos, etc.) y la **biogeografía**, la distribución de los seres vivos (flora y fauna).

Geografía humana

Estudia aquellos fenómenos directamente relacionados con la actividad humana, es decir, cómo se comporta el hombre en relación con su medio. Incluye entre las subramas a la geografía **poblacional** que estudia la distribución de la población y la geografía **económica** que se ocupa de las diferentes actividades económicas realizadas por el hombre, etc.

Sin embargo, las diferentes ramas de la geografía son interdependientes. La geografía regional alimenta a la general y esta a su vez orienta a la humana.

Por ejemplo, cuando queremos estudiar los efectos del fenómeno de El Niño en el Perú, partimos de aspectos o leyes generales sobre este fenómeno para luego estudiar sus particularidades en nuestro territorio e incluimos un análisis tanto referido a aspectos físicos (relieve, clima, hidrografía, etc.) como humanos (distribución de la población, zonas más afectadas, actividades económicas, etc.).

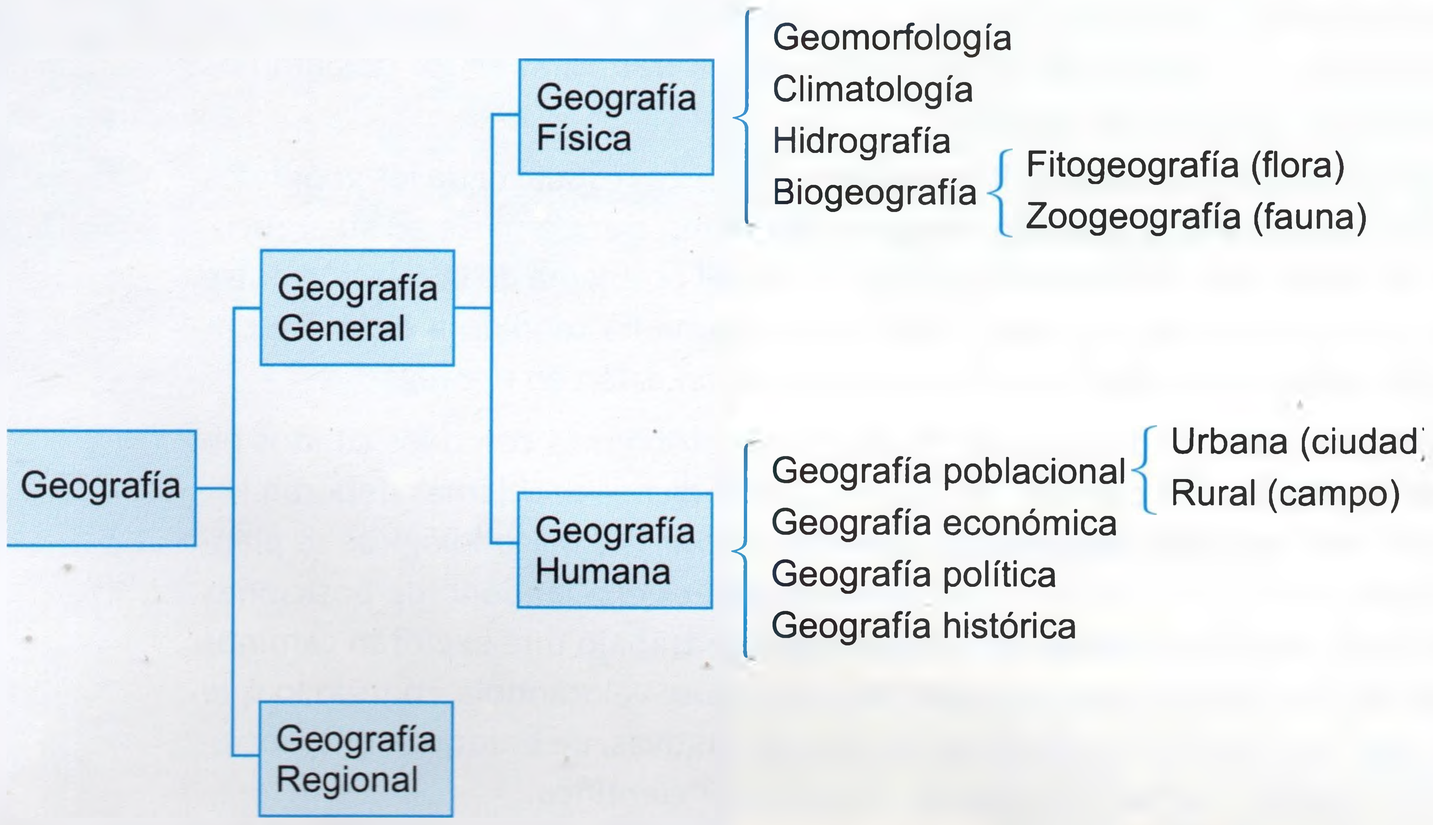
[14] CAPEL, Horacio; URTEAGA, Luis. Ob. Cit. Pág. 12.

Es importante aclarar –como último aspecto– que así como hay ramas y subramas en la geografía, también esta importante ciencia cuenta con ciencias auxiliares, aquellas que tienen un objeto y campo definido muy aparte de la geografía, pero cuyas investigaciones contribuyen a los estudios geográficos; así tenemos por ejemplo a la economía, la historia, la geología, etc.

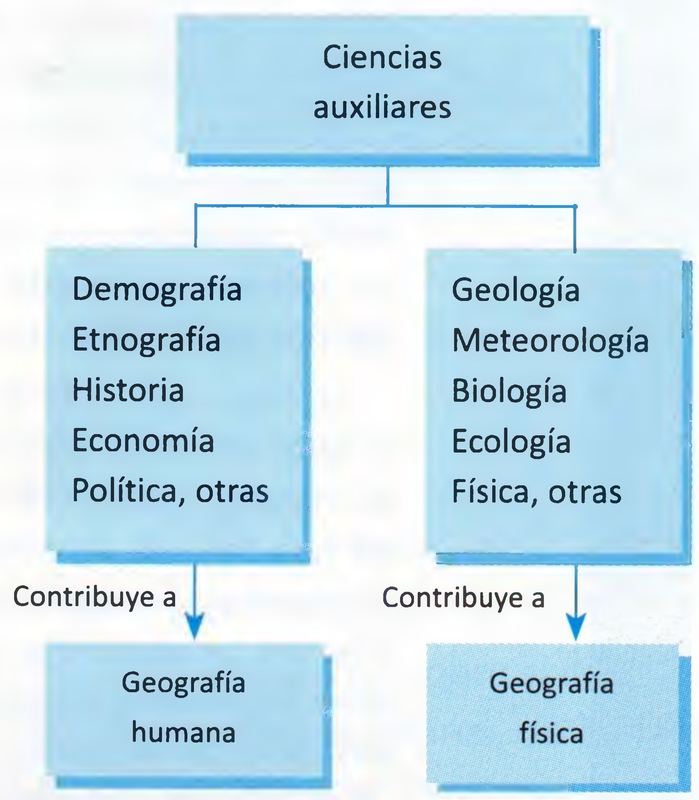
En el esquema siguiente se mencionan aquellas ciencias que se consideran tradicionalmente como auxiliares de la geografía.

Sin embargo, es importante señalar que para otras ciencias "la geografía" constituye una ciencia auxiliar, lo importante en esta parte es comprender que la condición de auxiliar no debe entenderse como restar importancia a su condición de ciencia; en realidad las distintas ciencias con su objeto de estudio propio se complementan en la explicación de los diversos fenómenos.

DIVISIÓN DE LA GEOGRAFÍA



ALGUNAS CIENCIAS AUXILIARES DE LA GEOGRAFÍA



Lectura I

La Geografía y el futuro

Como hemos tenido ocasión de señalar a lo largo de esta obra, la geografía ha experimentado importantes cambios en su dilatado desarrollo. Cuestiones que antes formaban parte de la investigación del geógrafo, pasaron luego a ser estudiados por otros científicos, a la vez que aquel se interesaba por nuevos problemas. Podría decirse que la geografía ha sido "nueva" en distintas ocasiones, y la repetida aparición de movimientos que se presentan a sí mismos como una "nueva geografía" así parece atestiguarlo.

Han existido también diferentes formas de aproximación a la realidad estudiada. La oscilación entre actitudes positivistas e historicistas- a la que se ha hecho alusión- se ha traducido en los dos últimos siglos en distintas concepciones del quehacer geográfico.

¿Existe algún elemento de continuidad en esta multiforme evolución? La respuesta de los geógrafos será normalmente afirmativa. Lo que ha caracterizado a la geografía como ciencia parte en su preocupación por la diferenciación del espacio en la superficie terrestre y por el problema de la relación entre los hombres y el medio en el que viven. Más recientemente el problema ha tendido a definirse por algunos en términos de donde están localizadas las cosas y por qué razón están en ese lugar.

La mayor parte de los geógrafos estarán de acuerdo en introducir problemas como los citados en la definición de su ciencia. No lo estarán, en cambio, en la forma como dichos problemas deberán ser abordados. Pero el enfrentamiento entre las diferentes perspectivas teóricas y metodológicas se plantea hoy con más serenidad que en el pasado. Lo que hoy resulta nuevo es el abandono de posiciones excluyentes. Se acepta, en cambio, la existencia de diferentes líneas de trabajo que exploran caminos diversos. La naturaleza plural de la geografía se contempla hoy sin miedo, valorándola en todo lo que tiene de positivo, en cuanto que representa la posibilidad de vías alternativas, de enfoques diferenciados, de caminos que permiten explorar nuevas fronteras en el quehacer científico.

La realidad del mundo actual hace particularmente necesaria esta actitud abierta. La geografía debe ser una ciencia que mire hacia el futuro. Las decisiones espaciales condicionan de tal modo el futuro, que la necesidad de prospección se presenta de forma particularmente aguda en esta ciencia.

Que tipo de organización espacial es más deseable y qué implicaciones sociales poseen las ordenaciones alternativas que pueden imaginarse es algo que interesa hoy en gran manera a los geógrafos. Los problemas que afectan a la futura organización del espacio terrestre son diversos y numerosos.

Si hoy se plantean ya graves dificultades de alimentación, vivienda y servicios públicos puede pensarse lo que supondrá atender a los millones suplementarios en las próximas décadas. La constatación de la existencia de áreas superpobladas y con fuertes carencias y de regiones casi desiertas en las proximidades plantea la cuestión de las organizaciones políticas y de las barreras que se oponen a la migración de los pueblos.

Los problemas de control de la natalidad, del desarrollo de los recursos, de la transformación de las estructuras agrarias, de la explotación racional de los recursos marinos, de la contaminación y de la degradación de la biósfera, de la concentraciones en grandes aglomeraciones, el impacto espacial de la nueva tecnología, las consecuencias espaciales de los nuevos medios de transmisión de información, y tantos otros, se plantean hoy con particular gravedad, y no pueden dejar indiferente al geógrafo.

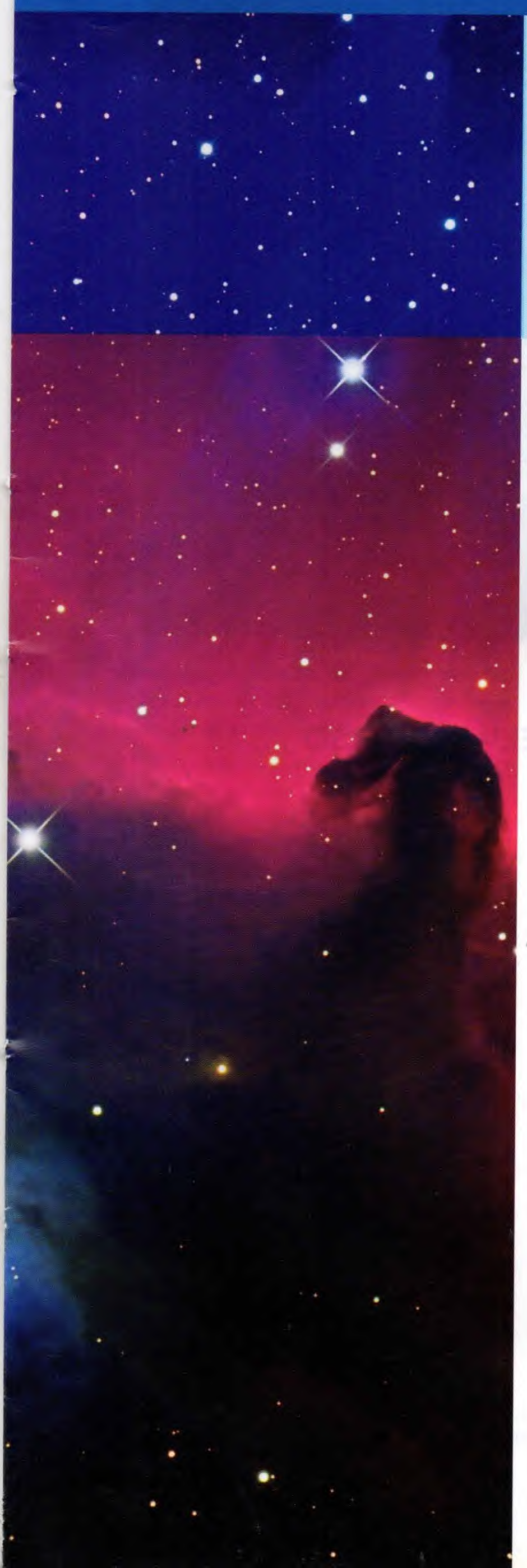
El examen de las organizaciones pasadas, en lo que tienen de ajuste positivo a las condiciones del medio, es sin duda, muy necesario. Pero es necesario tener también una actitud abierta para pensar en el futuro en el que la tecnología ofrecerá nuevas e inéditas posibilidades.

El geógrafo deberá esforzarse por explicar las alternativas posibles y discutir y definir los objetivos que pueden conducir a elegir alguna de ellas como más adecuada. Quizá sea cierto que en la posibilidad de poder imaginar proyectos utópicos para el futuro radica la garantía de nuestra supervivencia.

CAPEL, Horacio y URTEAGA, Luis. *Las nuevas geografías*.
Editorial Salvat, Barcelona España 1987, Págs. 62 y 63 (Adaptado).

Capítulo II

EL UNIVERSO Y EL SISTEMA SOLAR



OBJETIVOS

- Conocer las características del Universo y nuestra ubicación en él.
- Analizar la problemática de las concepciones sobre el origen del universo.
- Reconocer los elementos y organización del sistema solar.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

El conocimiento del Universo y de nuestro sistema solar es constante y estimulante. De modo frecuente conocemos sobre el descubrimiento de nuevos planetas en otros sistemas solares, de estrellas lejanas con grandes dimensiones, de espectaculares explosiones estelares, de galaxias de diversas formas y tamaños, incluso estamos al tanto de las discusiones sobre si Plutón es o no planeta, etc. Asimismo, los telescopios modernos nos permiten observar a mayores distancias. A pesar de ello, sabemos lo poco que representa este conocimiento en comparación a las grandes magnitudes del universo.

Sin embargo, más allá de las representaciones sobre el Universo, los seres humanos no quedamos satisfechos con las imágenes o información que se nos detalla, sino que nos formulamos diversas interrogantes sobre el tema. Así, como tal vez lo hicieron los primeros hombres, buscamos explicaciones sobre lo que observamos, pero a diferencia de ellos tenemos una gran ventaja: el conocimiento acumulado en toda la historia de la humanidad nos permite respuestas con mayor grado de objetividad.

Conocer las características, el origen y el posible final del Universo, y averiguar qué representa el sistema solar dentro de él, entre otros aspectos, es muy importante, pues se trata de conocimientos que están vinculados al desarrollo social de los pueblos. Ingresar en la historia de la astronomía es introducirnos al análisis de las respuestas que las distintas culturas han dado sobre su relación con el cosmos.

Concepto actual de universo

Establecer una definición única para el universo es difícil. Existen múltiples formas de conceptualizarlo, que van desde las más simples como resumirlo en "Universo es todo cuanto existe" hasta elaboraciones muy complejas que incluyen la interacción espacio-tiempo.

Sin embargo, de manera general, universo se puede definir como el todo; es decir, como la realidad, donde se distinguen átomos, moléculas, organismos, planetas, estrellas, espacio, tiempo, entre otros elementos. El gran desarrollo económico, técnico y científico permite tener una comprensión más profunda del carácter del universo.

Desde el descubrimiento de su expansión, se confirmó la conclusión científica y filosófica sobre la unidad del universo y su carácter material. Así, en términos más amplios, **el universo es una etapa en el proceso de desarrollo de la materia**; en su expansión, esta se diversifica adquiriendo diversas formas (átomos, nebulosas, seres vivos, etc.).

Las galaxias son consideradas las estructuras básicas del Universo, constituyen un nivel de organización de la materia.

Historia de las concepciones sobre el universo

Si la realidad es una sola, ¿por qué existen diferentes posturas en relación al origen del universo? Para algunas personas se trata de simples diferencias de opinión o de apreciación personal, sin mayores consecuencias.

Sin embargo, desde una perspectiva histórica se concluye que dichas opiniones reflejan las concepciones de ciertos grupos sociales en contextos determinados.

Así, por ejemplo, en la **etapa de la comunidad primitiva** cuando el hombre era cazador y era muy insegura su supervivencia (la contradicción principal era hombre-naturaleza, y el objetivo principal era sobrevivir), sentía temor ante las fuerzas de la naturaleza, y se asustaba ante ciertos fenómenos meteorológicos (el relámpago) o astronómicos (la oscuridad repentina de un eclipse), que no podían ser explicados para ese entonces, por ello los consideró como expresiones de seres poderosos. Es decir, se desarrollaron las ideas de lo sobrenatural y su relación con lo divino.

Además el hombre, al observar que los astros (Luna, Sol, estrellas) giran aparentemente alrededor de la Tierra construyó una **imagen geocéntrica del mundo**; que hoy sabemos, a la luz de la experiencia histórica, y comprobada por los grandes avances de la tecnología (telescopios, satélites artificiales, etc.) resultó ser una imagen equivocada.

Sin embargo, dicha imagen o modelo surgió de manera natural, ya que los movimientos de los astros son aparentes y engañosos. Como la observación se limitaba a los sentidos no hubo modo de percatarse de la naturaleza real de los movimientos astronómicos.

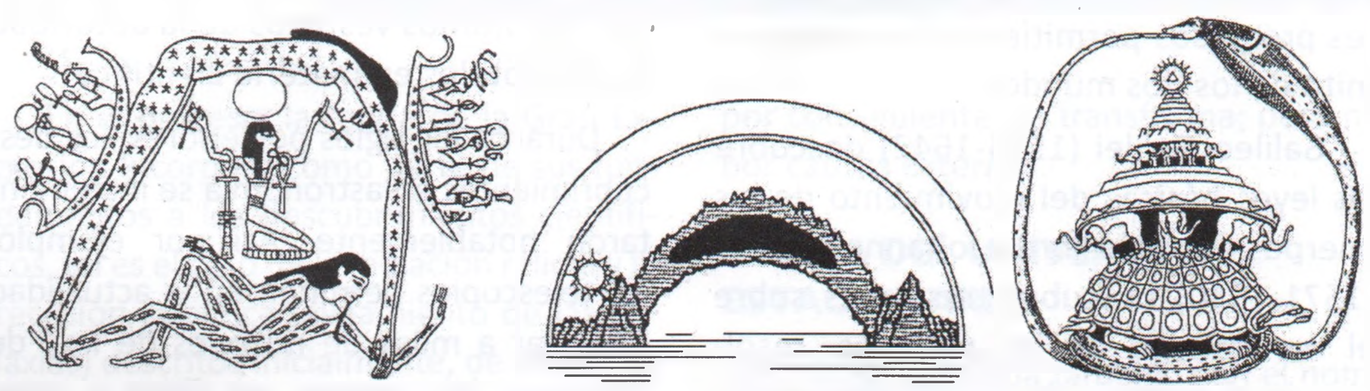
A pesar de ello, la experiencia del ser humano en la práctica económica y sus problemas en la producción estimularon el desarrollo de su conocimiento. Así, dentro de la misma etapa (hace varios miles de años) se dio un gran paso en la economía; se inició la práctica de la agricultura, lo que estimuló fuertemente la observación de los astros (como las actividades agrícolas requieren una medida del tiempo, los habitantes de ese entonces se guiaron por la posición de los astros para calcular las estaciones y determinar cuándo cultivar). La acumulación de dicha observación permitió varios descubrimientos astronómicos, como identificar la causa de los eclipses, además de importantes pronósticos meteorológicos como la ocurrencia de lluvias, sequías, etc. Por otro lado, se formaba un nuevo grupo social (clase) que comenzó a utilizar estos conocimientos como instrumento de dominación. Es este grupo social el que se dedicó a cultivar la ciencia y la filosofía, sintetizando la experiencia lograda hasta ese momento (es decir, el control de la ciencia y el ideológico).

Durante el régimen esclavista prosiguió el desarrollo económico y científico. Los avances en la observación del Sol y de los planetas permitieron un mayor conocimiento de la duración del año, la sucesión de estaciones a partir de las constelaciones, la forma de nuestro planeta, etc. Sin embargo, lo más trascendente es lo referido a las órbitas planetarias y las discrepancias entre el modelo geocéntrico y la realidad. Los planetas no siguen trayectorias continuas y circulares como se suponía, sino que presentan retrocesos parciales en sus avances (fenómeno de las retrogradaciones). De este modo, se evidenciaba el error estructural del modelo geocéntrico.

Ante tal dificultad, se procedió a modificar el modelo geocéntrico tradicional (en lugar de círculos concéntricos, se incluyó esferas, círculos excéntricos y el sistema de epiciclos); pero seguía siendo insuficiente para dar explicación completa de los movimientos observados.

La solución a este problema se mantuvo pendiente hasta el siglo XVI, durante más de 1 500 años, debido al desarrollo de un nuevo régimen de clases denominado **régimen feudal**. En este periodo se adoptó el **modelo geocéntrico de los epiciclos**, descrito por el astrónomo Claudio Ptolomeo, en el siglo II, en su obra *El almagesto*.

▶ Los primeros hombres debieron sentirse asombrados ante los fenómenos luminosos del cielo y ante las erupciones volcánicas, lo que los llevó a imaginar terribles fuerzas ocultas.



▶ Concepciones antiguas sobre el mundo y la ubicación de los astros.

Durante el feudalismo la religión y la Iglesia resultaron convenientes a la clase feudal, los preceptos religiosos incentivaron la pasividad (resignación) de los siervos, quienes eran atemorizados con la teoría del infierno y del castigo eterno. La doctrina religiosa fue intensamente propagada. Se difundió la concepción de los dos mundos: el terrenal y el celestial.

En el año 535, aparece la obra del religioso Cosmas, apodado "Indicopleustes", titulada *Topografía cristiana del Universo*, basada en el *Testimonio de las Sagradas Escrituras, y la que no se permite dudar a los cristianos*. En ella se insta a los lectores a no fiarse de la ciencia mundana, que imagina que es posible explicar el universo mediante la razón. Y entre las verdades absolutas que defiende figura la forma cuadrangular de la Tierra.

"El mundo de Cosmas es, pues, en último resultado, un cofre prolongado y dividido en dos partes: la primera, mansión de los hombres, se extiende desde la Tierra hasta el firmamento, por encima del cual hacen los astros sus revoluciones; allí moran los ángeles que nunca suben más arriba. La segunda parte se extiende desde el firmamento hasta la bóveda superior que corona y termina al mundo.

En el firmamento reposan las aguas del Cielo, y más allá de estas aguas se halla el reino de los Cielos, donde el primero que entró fue Jesucristo, abriendo el camino de la vida a todos los cristianos". (Flammarion. *Historia del Cielo*)[1].

El régimen capitalista surge y se desarrolla dentro del propio régimen feudal. En el siglo XV, el progreso de la producción estimula el gran desarrollo de la ciencia; y, en lo concerniente a la astronomía se produce un gran avance en el conocimiento de la estructura del mundo, así se pudo corregir y superar antiguas concepciones. Se asumió que "El mundo no era geocéntrico, ni existía el mundo celestial".

El desarrollo económico y científico permitió evidenciar la falsedad del sistema geocéntrico y la teoría de los dos mundos. Así, en el siglo XVI, los astrónomos apreciaron el desacuerdo insalvable entre el movimiento aparente de

▶ Esquema del universo, llamado el sistema del mundo de Ptolomeo.

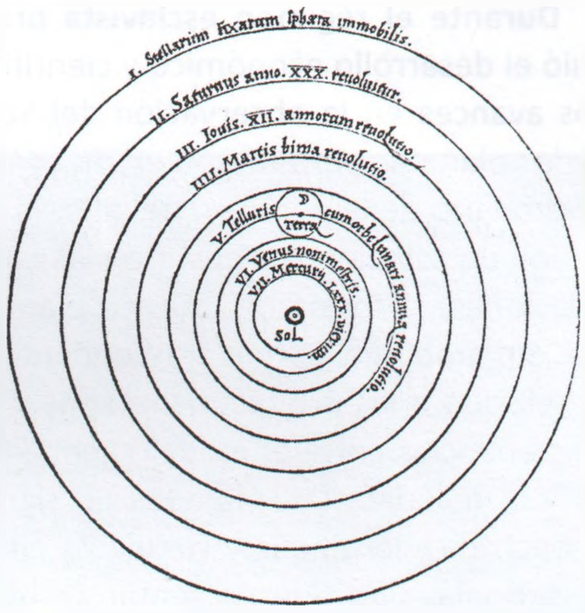
[1] GUARDIA MAYORGA, César. *Cultura humana*. Pág. 86.

los planetas y los cálculos basados en el modelo geocéntrico aceptado y, por lo tanto, la pérdida de su utilidad práctica en la navegación. Las modificaciones efectuadas solo sirvieron para hacer engorroso tal modelo. Algunos dudaban, como el astrónomo y matemático Nicolás Copérnico, quien propuso un nuevo modelo, concordante en gran medida con las observaciones. Dicho modelo tenía una **estructura heliocéntrica**: el centro del sistema es el Sol, y la Tierra es un planeta que está en movimiento. Este modelo no fue aceptado, pues entraba en conflicto con el sentido común y con las bases de la Iglesia. Pero quedó confirmado con el empleo de los nuevos progresos técnicos, por ejemplo el del telescopio. Así, se descartó esa antigua idea. Pero eso no es todo. Los siguientes progresos permitieron derrumbar el mito de los dos mundos.

Galileo Galilei (1564-1642) descubre las leyes básicas del movimiento de los cuerpos en caída libre y Johannes Kepler (1571-1630) descubre tres leyes sobre el movimiento de los planetas, resolviendo el misterio de sus desplazamientos. A partir de estos avances, Newton (1642-1727) pudo darse cuenta de la existencia de leyes físicas comunes en el movimiento de los cuerpos terrestres y los celestes, considerado este último un mundo aparte e incluso sagrado e incognoscible; las mismas leyes rigen el movimiento de todos los cuerpos. Solo hay un mundo y en este rigen leyes de carácter universal.

La Tierra y los cielos no eran ya regiones separadas –lo terrestre y lo etéreo–, estaban unidas y gobernadas por las mismas leyes. Acababa de desaparecer la última influencia del dogma religioso que sostenía que el universo era demasiado sagrado para ser sometido a estudio. La presentación de las leyes de movimiento de Newton barrió también con los últimos vestigios de la autoridad de Aristóteles en materia científica[2].

Durante los siglos posteriores, los descubrimientos en astronomía se incrementaron notablemente. Así por ejemplo, los telescopios permiten en la actualidad observar a miles de millones de km. de distancia; los avances en física y otras ciencias permiten explicar fenómenos inimaginables para los tiempos de Copérnico u otros importantes astrónomos. En la actualidad, las explicaciones sobrenaturales que habrían dado los primeros seres humanos al observar el cielo, las estrellas, y su mundo han sido superadas y se cuenta con conocimientos de mayor objetividad.



El modelo de Copérnico representó un gran avance respecto del modelo geocéntrico: la Tierra no es el centro del universo, sino un planeta. Tuvo, naturalmente, sus errores: consideraba al Sol centro del universo; la forma de las órbitas seguía siendo circular; se mantenía la existencia de la esfera de estrellas fijas.

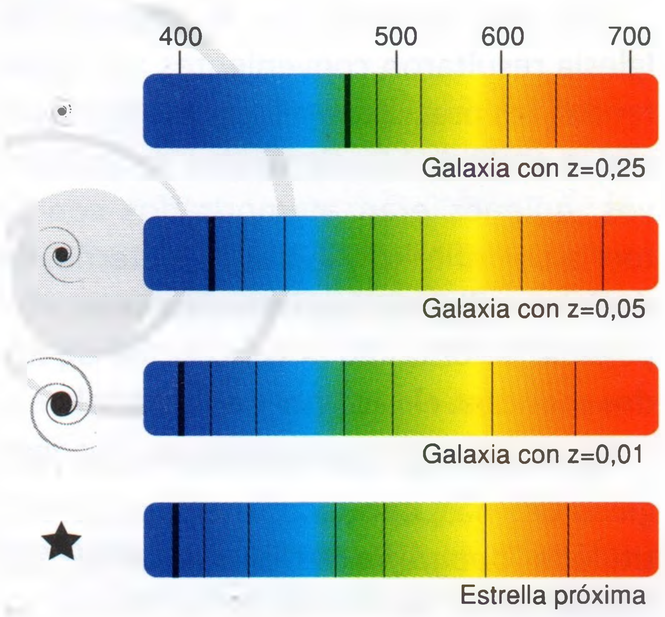
Teorías sobre el origen del universo

A partir de la primera década del siglo XX, el desarrollo incesante de la producción y por consiguiente de la ciencia permitió descubrir nuevos aspectos del universo y su pasado.

Así, las matemáticas expresaban una condición expansiva del universo; lo cual pudo verificarse con el aumento de la potencia de los telescopios y la técnica del análisis espectroscópico[3], la conclusión fue que "En el pasado, la materia estuvo concentrada y por consiguiente en un estado energético". Esto fue confirmado posteriormente con el desarrollo de las telecomunicaciones al descubrirse la **radiación residual** (radiación cósmica de fondo) en 1965 por Arno Penzias y Robert Wilson correspondiente supuestamente a una temperatura residual de los orígenes del universo.

De igual forma, el descubrimiento de Edwin Hubble (1929) aplicando el efecto-Dopler-Fizeu[4] a la observación de las estrellas permitió concluir que "existe una relación proporcional entre el corrimiento al rojo de una galaxia y la distancia a la que esta se encuentra". Este descubrimiento conocido actualmente como la Ley de Hubble, permite inferir que las galaxias se alejan unas de otras a una velocidad proporcional a sus distancias. (véase imagen).

El desarrollo de la física nuclear permitió conocer y comprender el proceso de formación de las partículas subatómicas, de los átomos y de los grandes objetos



El corrimiento hacia el rojo. Al realizar un análisis espectroscópico de la luz que emiten las estrellas, galaxias, etc., Hubble identificó la existencia del corrimiento hacia el rojo en ellas. Esto consituyó uno de los mayores fundamentos de la expansión del universo.

[2] COLEMAN, James. *Teorías modernas del universo*. Pág. 8.

[3] La espectrografía es una rama de las ciencias físico-químicas que se encarga del estudio de los espectros. Así por ejemplo, el arco iris es el espectro de la luz visible procedente del Sol, en este caso del espectro constituido por el arco iris, son las gotas de lluvia y el aire atmosférico lo que hacen de espectroscopio.

[4] Mediante el efecto Dopler, se explica que existe la variación de la longitud de onda de cualquier tipo de onda emitida o recibida por un objeto en movimiento. Así por ejemplo, tenemos que, cuando un objeto emite un sonido y se acerca al observador, se acortan las ondas, lo que provoca un sonido más intenso al contrario de lo que ocurre al alejarse. En 1848 Fizeu descubrió el mismo fenómeno para el caso de las ondas electromagnéticas.

cósmicos (galaxias, nebulosas, estrellas, etc.). Con estos avances se confirmaban las conclusiones científicas y filosóficas de la segunda mitad del siglo XIX: El universo es producto de la evolución de la materia, la materia está en constante movimiento, transformación y desarrollo, la realidad no es estática, sino se encuentra en constante cambio, según leyes determinadas.

Llegar a esta conclusión no fue sencillo, incluso en algunos casos se incorporaba información adicional a las fórmulas matemáticas para que encajaran con la idea de un universo que no cambia. Así por ejemplo ocurrió con Einstein, que si bien realizó grandes aportes a la física, incorporó una "constante cosmológica" a su ecuación para obtener un resultado a favor de un modelo estático del universo. Luego se rectificaría para afirmar "que habría sido el mayor error de su vida".

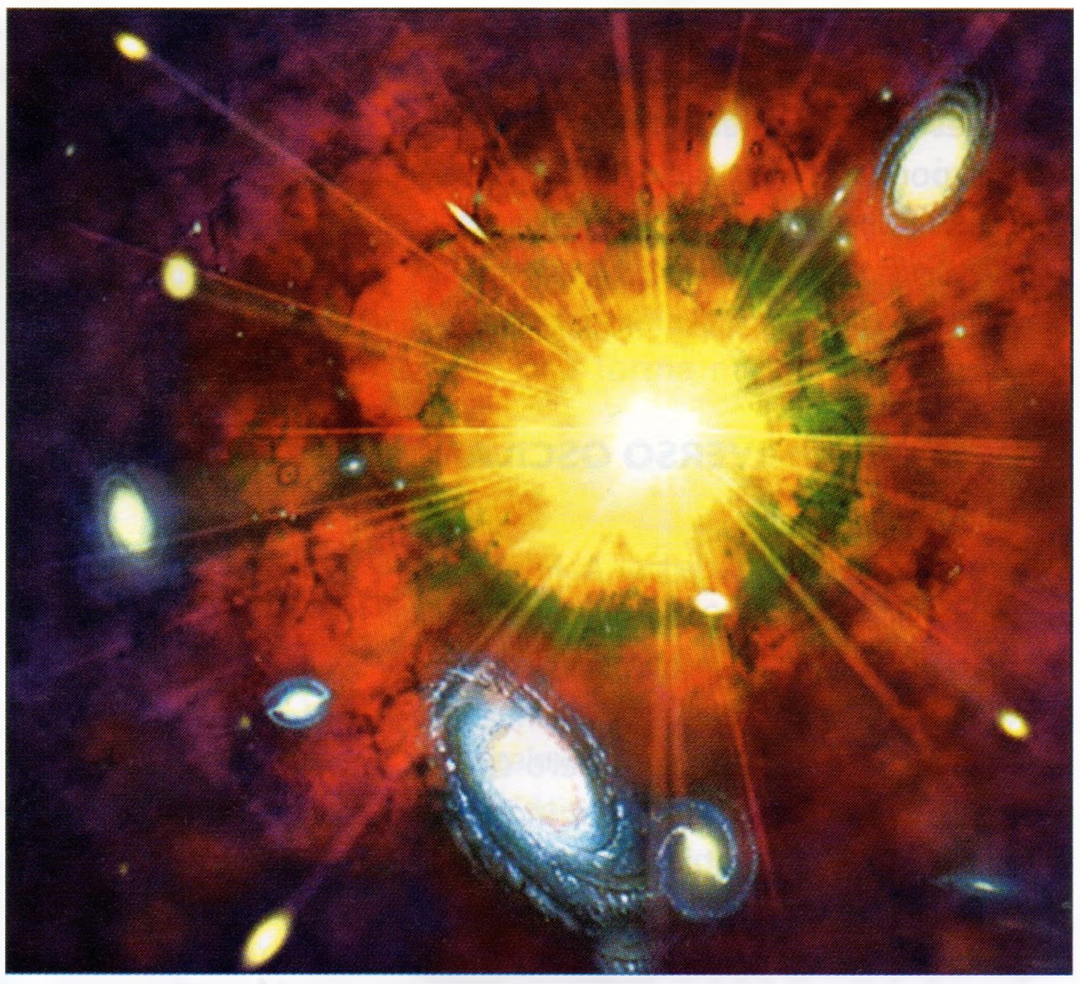
Los descubrimientos que se realizaban se fueron incorporando a modelos para explicar el universo, luego se consolidarían en teorías que desde diferentes concepciones tratarían de explicar cómo se originó el universo. A continuación se explican los planteamientos centrales de las principales teorías.

TEORÍA DE LA GRAN EXPLOSIÓN

Es conocida en el mundo científico como la teoría del "Big Bang" (gran explosión), nombre que fue acuñado en tono de burla por Fred Hoyle, defensor de la teoría estacionaria.

En un inicio fue planteada por George Lemaitre (1931) como "la teoría del átomo primitivo" y posteriormente fue respaldada por George Gamow (1948).

Según esta teoría el universo tuvo origen en una gran explosión, lo cual constituye el momento en que de la "nada" emerge toda la materia, que hasta ese momento, es un punto de densidad infinita (átomo primigenio: Ylem). Este cuerpo extremadamente pequeño debió presentar una gran temperatura, también radiación y energía, toda esa energía altamente concentrada acabó en una explosión cósmica, generando la expansión de la materia en todas las direcciones y creando en su progresivo enfriamiento lo que actualmente conocemos como nuestro Universo.



▶ En la imagen se muestra una representación artística del Big Bang o gran explosión.

En el proceso, la teoría de la Gran Explosión incorporó como parte de sus fundamentos a los descubrimientos científicos, tal es el caso de la radiación relicta y la recesión galáctica (alejamiento de las galaxias) descritos inicialmente, de tal forma que actualmente es la teoría más aceptada, incluso diversas investigaciones hoy en día se orientan a establecer con detalle las etapas posteriores a la gran explosión.

Sin embargo, esta teoría esconde un fondo idealista ya que explica bajo un factor externo y desconocido el mecanismo causante del denominado Big Bang. En el mundo científico, hay quienes afirman que en realidad la radiación relicta no es del todo un fundamento para esta teoría. Veamos:

"La radiación de fondo isotropita es estrictamente uniforme (varía en menos de un milésimo en todo el firmamento), y aunque la teoría del Big Bang predice la radiación isotropita uniforme, predice también la existencia de zonas menos uniformes que reflejarían la turbulencia de la gran explosión, tales faltas de homogeneidad no se han detectado. Además, las características detalladas de la radiación de microondas a 3º K indican que el universo se originó suavemente y no a través de una explosión monstruosa".[5]

En realidad, no hay duda de que existen diferentes formas de organización de la materia, que el universo ha evolucionado, que actualmente se expande y que, por consiguiente, se transforma; pero no por causas externas.

TEORÍA DEL UNIVERSO ESTACIONARIO

Esta teoría conocida también con el nombre de "Creación constante de materia" nace en 1948 por los trabajos de los astrónomos Hernán Bondi, Thomas Gold y Fred Hoyle. Para estos científicos no es apropiado establecer un momento de origen para el universo. Su propuesta teórica fue una alternativa para quienes rechazaban la teoría del Big Bang en su etapa inicial.

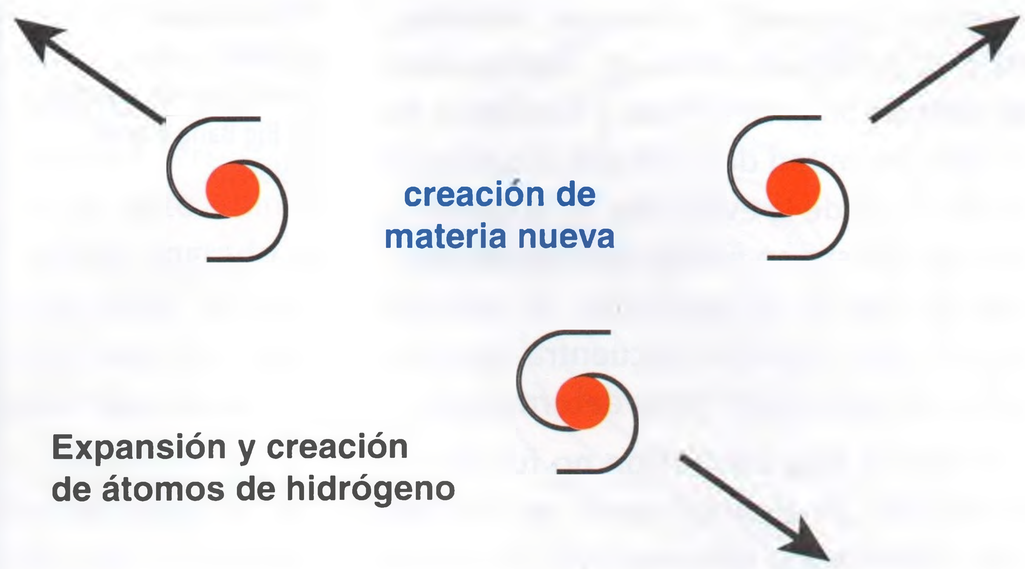
El fundamento de esta teoría radica en el "principio cosmológico". Dicho principio establece que el universo no tiene un origen ni un final, ya que la materia interestelar siempre ha existido. Sostiene además que la apariencia general del universo no solo es igual en el espacio, sino también en el tiempo; de esta forma se ha mantenido igual y con una densidad constante desde siempre, por consiguiente "en el futuro tampoco cambiará".

Sin embargo, los descubrimientos científicos posteriores permitieron conocer los vacíos en la teoría del universo estático. Por ejemplo, ¿cómo explicar el actual alejamiento de las galaxias?, ¿cómo el universo podría tener la misma apariencia siempre? Los astrónomos defensores de esta teoría explicaron que la apariencia del universo

[5] Plaza y Janés Editores. *El universo, soles, planetas y galaxias*. España 1985. Pág. 50.

no variará, "porque el espacio dejado por las galaxias que se alejan será ocupado por nuevos conglomerados que irán surgiendo por la condensación de la materia creada continuamente a partir de la nada". En la actualidad, los avances de la ciencia han dejado sin fundamentos a esta teoría.

▶ Teoría del universo estacionario. Según sus defensores, el universo tendría siempre la misma apariencia porque en el espacio habría una creación continua de materia.

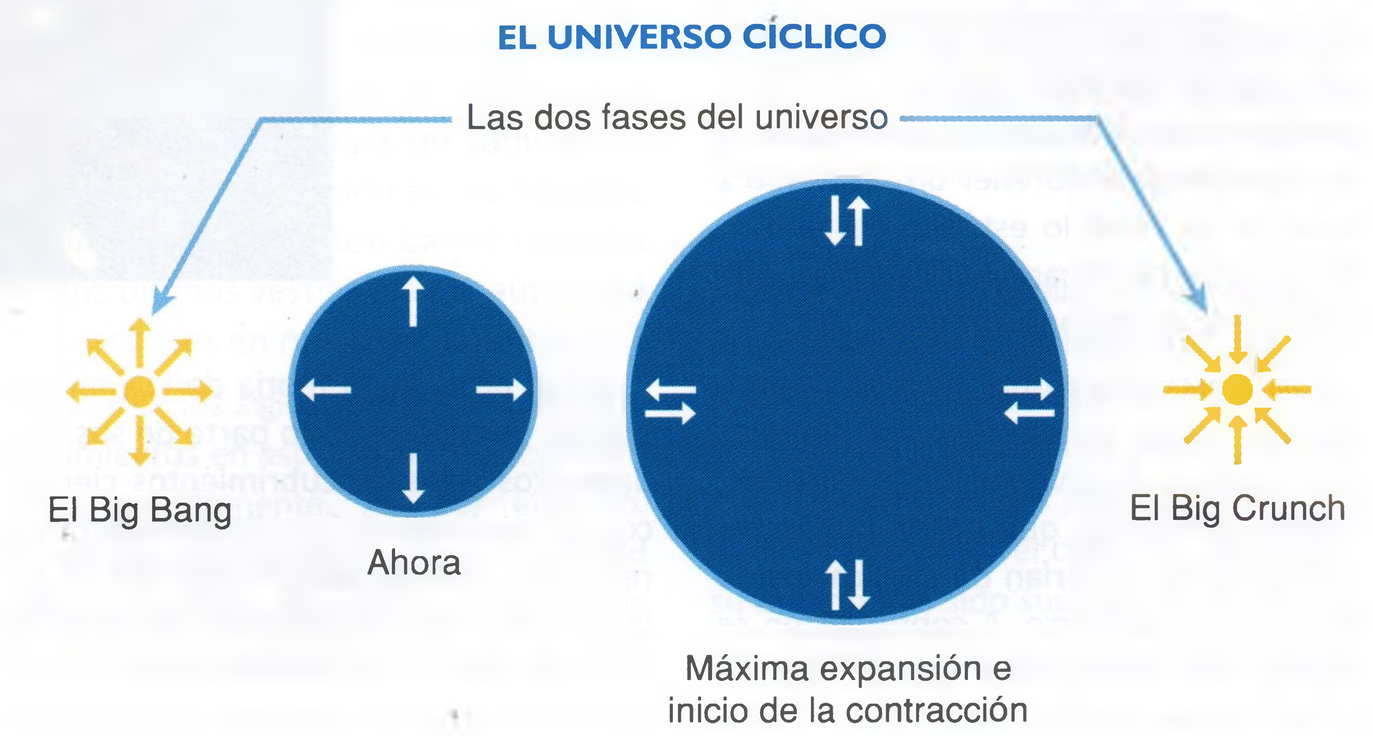


TEORÍA DEL UNIVERSO OSCILANTE O PULSANTE

Esta teoría fue planteada por A. Friedman en la década de 1920. Friedman aplica la relatividad a la cosmología y obtiene como resultado un universo dinámico, en expansión o en contracción; pero no estático, como habría tratado de inducirse a través de la "constante cosmológica" de Einstein.

La teoría del universo oscilante o pulsante sostiene que en un futuro inminente, la fuerza gravitatoria resultante del universo será capaz de frenar su expansión, hasta el punto de iniciar el proceso contrario, es decir, una contracción a la que se ha denominado posteriormente "Big Crunch". En esta etapa, todos los cuerpos celestes se acercarían unos a otros a una velocidad cada vez mayor hasta encontrarse en un mismo punto y constituir otra vez el embrión cósmico.

Un universo pulsante es cerrado, pero no desaparece después de colapsar, sino que inicia un nuevo ciclo expansivo; el proceso de expansión y contracción se reitera y pasa por numerosos nuevos ciclos, para esta teoría, los dos procesos (expansión y contracción) se alternarían periódicamente y de forma indefinida.



▶ Según la teoría del Universo cíclico, actualmente nos encontramos en una fase de expansión y en el futuro el universo se contraerá en lo que se ha denominado Big Crunch (gran contracción). En cierto modo, en esta teoría se ve reflejado el carácter dialéctico del desarrollo de la materia.

CONCEPCIÓN CIENTÍFICA SOBRE EL ORIGEN DEL UNIVERSO

El rápido avance de las ciencias naturales durante los siglos XIX y XX permitió una comprensión más completa y profunda de la realidad, de tal forma que se pudieron descartar las concepciones fijistas del mundo.

A modo de ejemplo, un avance importante en el derrumbe de esa antigua concepción fue la posición adoptada por Kant para explicar el origen del sistema solar. Kant parte del mismo movimiento de la materia y desecha la teoría del impulso externo o primer impulso. Estas tesis, enunciadas filosóficamente, fueron corroboradas con los nuevos descubrimientos en la ciencia (movimiento propio de las estrellas, identidad en la composición de las nebulosas y la materia cósmica) y hoy por medio de los poderosos telescopios se puede apreciar los diversos estadios del proceso de formación de los sistemas estelares a partir de las nebulosas.

Por otro lado, el desarrollo de la Geología permitió conocer que la Tierra y las diversas formas de vida experimentan una serie de transformaciones, lo cual pudo ser verificado con el hallazgo de restos fósiles de antiguas formas de vida y en Biología se establecieron las leyes de la evolución de los seres vivos (expresadas en forma definitiva por Darwin en 1859). Asimismo, los avances de la Física permitieron comprender mejor la naturaleza de diversas formas de energía (calor, luz, electricidad, etc.) y entenderlas como diferentes formas del movimiento de la materia. Y más aún se logró establecer "un principio o ley de la existencia de la materia, la indestructibilidad de la materia o del movimiento".

Partiendo de las mismas leyes de la existencia de la materia, podemos comprender el desarrollo del universo, por ejemplo la ley de la unidad de contrarios entre la atracción y la repulsión. Ambas son entidades opuestas, pero unidas, es decir, dependientes. De la atracción se desarrolla la repulsión; y a su vez la repulsión cesa por la propia atracción y esta a su vez origina una nueva repulsión, desarrollándose un ciclo interminable de expansión y contracción en el movimiento de la materia.

Desde esta óptica, no habría impulso exterior en el origen del universo, no habría un Big Bang para dar inicio al espacio-tiempo y a las estructuras del universo que hoy conocemos, sino que el universo representa "solo una etapa en el desarrollo eterno de la materia, debido a su propio movimiento, a sus propias contradicciones".

"Y así hemos vuelto a la concepción del mundo que tenían los grandes fundadores de la filosofía griega, a la concepción de que toda la naturaleza, desde sus partículas más íntimas hasta sus cuerpos más gigantescos, desde los granos de arena hasta los soles, desde los protistas hasta el hombre, se halla en un estado perenne de nacimiento y muerte, un flujo constante, sujeto a incesantes cambios y movimientos con la sola diferencia esencial de que lo que fuera para los griegos una intuición genial es en nuestro caso el resultado de una estricta investigación científica basada en la experiencia, y por ello tiene una forma más terminada y más clara..."[6]

ESTRUCTURA DEL UNIVERSO

En el universo existen diversas formas y niveles de organización de la materia, siendo las más importantes las galaxias, las nebulosas y las estrellas. Estudiemos sus características.

GALAXIAS

Son las estructuras básicas del universo, están formadas por un enorme conjunto de cientos o miles de millones de estrellas, interactuando entre sí, debido a la gravitación, y orbitando alrededor de un centro común; además encontramos en ellas "materia interestelar" (mezcla de polvo y gas) en una proporción de 1 a 10% de sus masas.

Las galaxias suelen aparecer agrupadas y su distribución en el universo no es uniforme. La mayoría se presentan en asociaciones de pares, tripletes, grupos (de hasta varias decenas de ellas) o **cúmulos** (que pueden llegar a tener varios de miles de galaxias), cuya cohesión está asegurada por la gravitación.

Por ejemplo, nuestra galaxia, la Vía Láctea, pertenece a un pequeño cúmulo de galaxias que cuenta con una treintena de miembros: el grupo o cúmulo local, en el cual destacan dos pequeñas galaxias que son satélites de la nuestra –la gran nube de Magallanes y la pequeña nube de Magallanes– y la galaxia Andrómeda (M31), semejante a la nuestra. La mayoría de las galaxias del cúmulo local son galaxias enanas. Asimismo, el cúmulo de Virgo, junto con el Grupo Local, y otros cúmulos forma el supercúmulo Local.

Por lo general, la distribución de cúmulos y supercúmulos en el Universo no es uniforme, sino que supercúmulos de decenas de miles de galaxias están dispuestos en largos filamentos, fibrosos, separados por grandes vacíos. Por ejemplo, la Gran Muralla, un filamento galáctico descubierto en 1989, se extiende a lo largo del espacio a más de 500 millones de años luz.

Andrómeda (espiral)

NGC1300 (espiral barrada)

NGC512B (elíptica)

NGC3031 (espiral)

NGC1073 (espiral barrada)

Nube mayor de Magallanes (irregular)

Por otro lado, la forma que adquiere una galaxia es, en parte, indicativo de la intensidad del movimiento de rotación del sistema, propio de su evolución; de ahí que se distinga galaxias de forma irregular, espiral (normal y barrada), y elíptica según clasificación de Hubble, como se puede diferenciar en las imágenes ubicadas en la parte inferior de la página.

Galaxias de tipo irregular

Son galaxias jóvenes, cuya forma no es definida y carecen de núcleo. En general, están situadas cerca de galaxias más grandes y su apariencia es probablemente el resultado de la perturbación gravitatoria debido a galaxias con mayor masa. Poseen abundante gas y polvo interestelar, como la gran nube de Magallanes (Galaxia satélite de la Vía Láctea).

Galaxias de tipo espiral normal

Estas galaxias poseen un núcleo densamente poblado de estrellas jóvenes, del cual salen cuatro o más brazos, por ejemplo, la Vía Láctea, la galaxia Andrómeda, entre otras. Las galaxias espirales son ricas en gas y polvo, con estrellas mayormente jóvenes aunque generalmente un halo de débiles estrellas viejas rodea el disco de este tipo de galaxias.

Galaxias de tipo espiral barrada

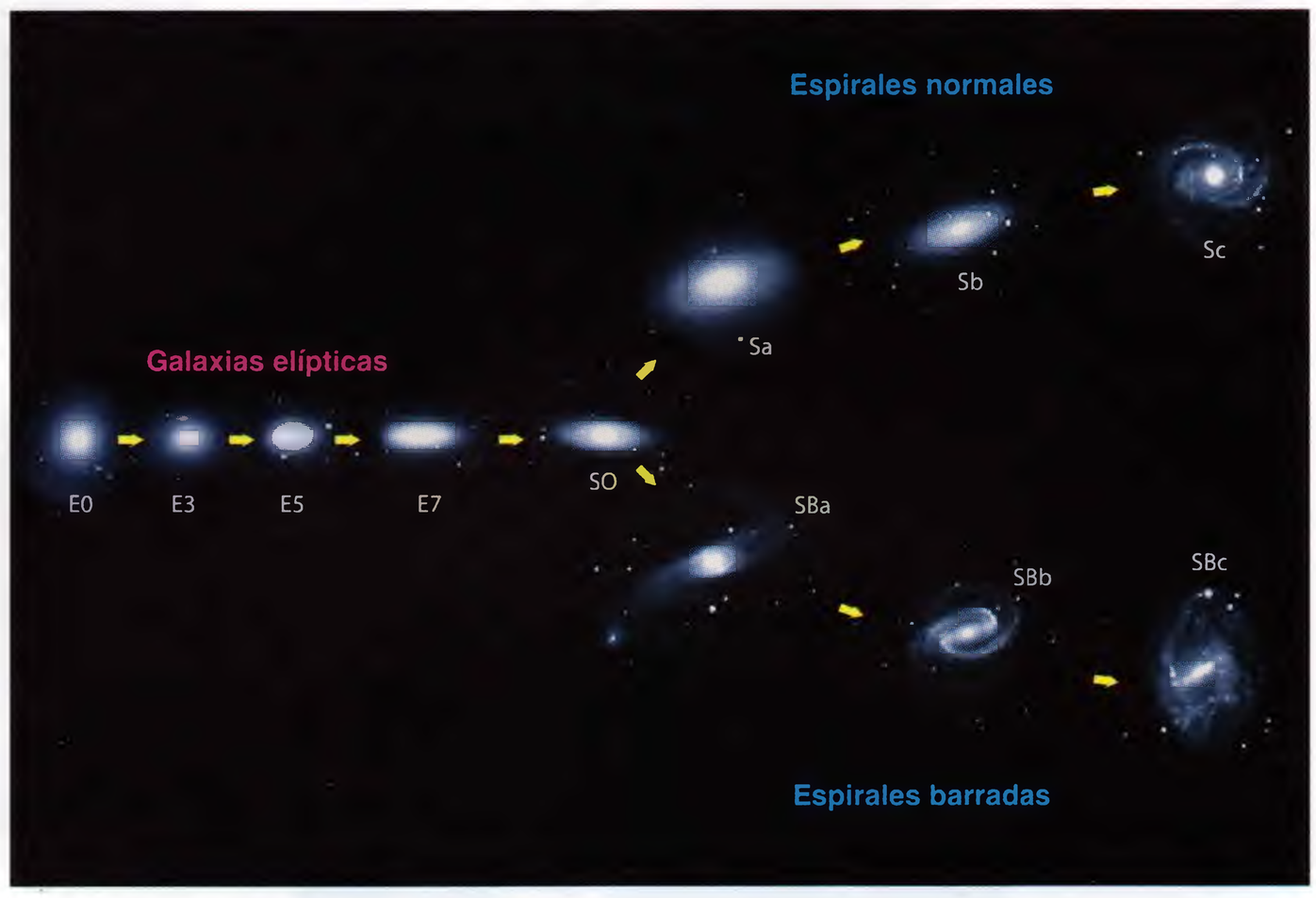
Poseen un núcleo muy denso atravesado por una barra de material interestelar, de cuyos extremos parten dos brazos espirales compuestos de gas, polvo interestelar y estrellas azules; por ejemplo, la galaxia NGC 1300 (que aparece en el gráfico mostrado).

6 ENGELS, Federico. *Dialéctica de la naturaleza*.

Galaxias de tipo elíptico

Son consideradas mayormente galaxias viejas, de forma ovalada o lenticular, que están compuestas de estrellas (rojas); muestran poca evidencia de estrellas jóvenes, polvo, o gases. Son muy diferentes en tamaño; las galaxias elípticas gigantes poseen masa de cerca de un millón de millones de veces que la del Sol. Se cree que las galaxias elípticas se formaron a partir de polvo; por escaso movimiento angular (lenta rotación), y por eso carecen de brazos como las espirales.

TIPOS DE GALAXIAS SEGÚN UNA CLASIFICACIÓN DE HUBBLE



▸ **La clasificación de Hubble se basa en la forma de las galaxias. Comprende tres grupos: las elípticas, las espirales (normales o barradas) y las irregulares. Las galaxias lenticulares (S0) constituyen un grupo intermedio entre las elípticas y las espirales. Esta clasificación no supone una evolución de las galaxias de un grupo a otro. En el dibujo no aparecen las galaxias irregulares ni todos los subtipos de elípticas.**

NEBULOSAS

Las nebulosas son nubes de gas interestelar compuestas de hidrógeno, helio y polvo cósmico. Forman parte de las galaxias y son de gran importancia porque a partir de ellas se forman las estrellas y planetas, debido a ello algunos las denominan "cuna de estrellas".

Independiente de su forma, la naturaleza de las nebulosas está determinada por la densidad del gas y el polvo que las componen, la composición química de esos materiales y la ausencia o presencia de estrellas vecinas. Así, las nebulosas pueden ser de **emisión**, cuyo gas reluce y están asociadas a la presencia de una o más estrellas calientes, siendo una de las más famosas la nebulosa de Orión, situada en la constelación del mismo nombre; otros ejemplos son la nebulosa de la Roseta, del Cangrejo, del Cisne, etc. También existen nebulosas **oscuras o de absorción,** en ellas el polvo manifiesta su presencia al destacar sobre un reluciente fondo de estrellas, incluso algunas tienen los bordes como un halo. Cuando el polvo refleja luz, emitida por otros astros, se trata de una **nebulosa de reflexión**.

▸ **La nebulosa Cabeza de Caballo o Barnard** 33 (B33), es una nube de gas fría y oscura, que resalta contra una brillosa nube de gas denominada IC 434. Está situada a unos 1000 años - luz de la Tierra, al sur del extremo izquierdo del cinturón de Orión.

▸ **La nebulosa de Orión es una nube gigantesca** donde actualmente están naciendo estrellas a partir de la condensación de los gases. Es muy popular entre los astrónomos aficionados y los amantes de la astronomía.

ESTRELLAS

Son astros cuya característica principal es que constituyen importantes fuente de luz y calor. Resultan fundamentales para la vida, como en el caso particular del Sol (en relación a nuestro planeta).

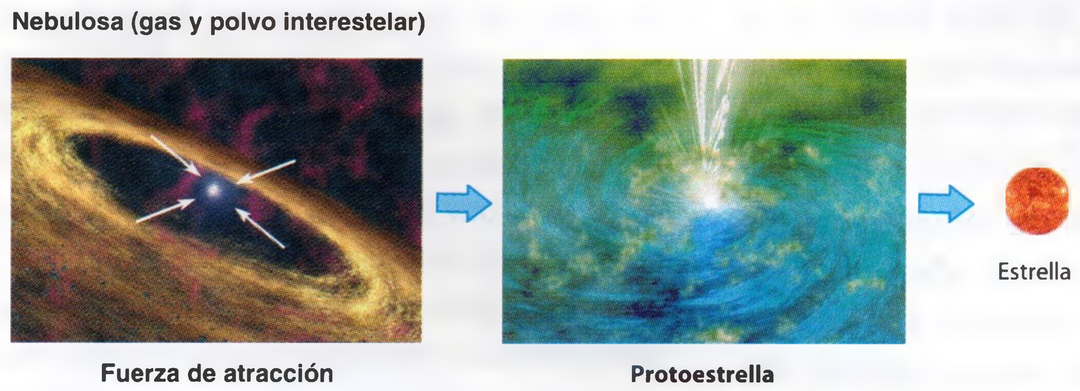
Debido a su lejanía, se observan como pequeños puntos de luz en las noches claras (despejadas). La causa por la que estos astros tienen capacidad de emitir luz es a **fusión nuclear** que ocurre en las partes más profundas de la estrella, donde es mayor la presión y temperatura. Debido a estas condiciones, los núcleos de hidrógeno pueden vencer su recíproca repulsión, y quedan fusionados en sus intensos choques. En este proceso, se produce la transformación de pequeñas cantidades de masa en grandes cantidades de energía. La fusión nuclear es una poderosa fuente de energía, como puede apreciarse en el Sol y en la destructiva energía liberada en las bombas nucleares.

Formación de las estrellas

Las estrellas son resultado de la condensación de las nebulosas (nubes de gas y polvo interestelar). En efecto, los diferentes elementos de las nebulosas se concentran, debido a su propia atracción gravitacional, y forman estrellas.

Veamos el proceso. La concentración de las partículas de la nebulosa en rotación forma una esfera en crecimiento, que aún no es estrella (no produce energía). Pero, a causa de la misma compresión gravitacional, en el centro de dicho cuerpo se eleva considerablemente la temperatura (es decir, se acelera el movimiento y choque de los núcleos de hidrógeno). Cuando la temperatura sobrepasa los 10'000,000 °C, empieza la fusión de los núcleos de hidrógeno y la intensa producción de energía, es decir, la protoestrella se convierte en estrella; a través del proceso de fusión nuclear, el hidrógeno forma helio, elemento más pesado, generándose en este proceso una transformación de pequeñas cantidades de masa en enormes cantidades de energía, que observamos como luz y percibimos como calor. Dicho proceso habría tardado varios millones de años.

PROCESO DE FORMACIÓN DE LAS ESTRELLAS



Nebulosa
La materia de la nebulosa se concentra debido a la atracción gravitacional entre las partículas.

Protoestrella
Por la concentración de los elementos de la nebulosa, se forman esferas de gas (protoestrellas); la compresión aumenta, así como la temperatura interna.

Estrella
El aumento de la temperatura, a más de 10 000 000 ºÇ inicia el proceso de la fusión nuclear, y la protoestrella se convierte en estrella.

Evolución de las estrellas

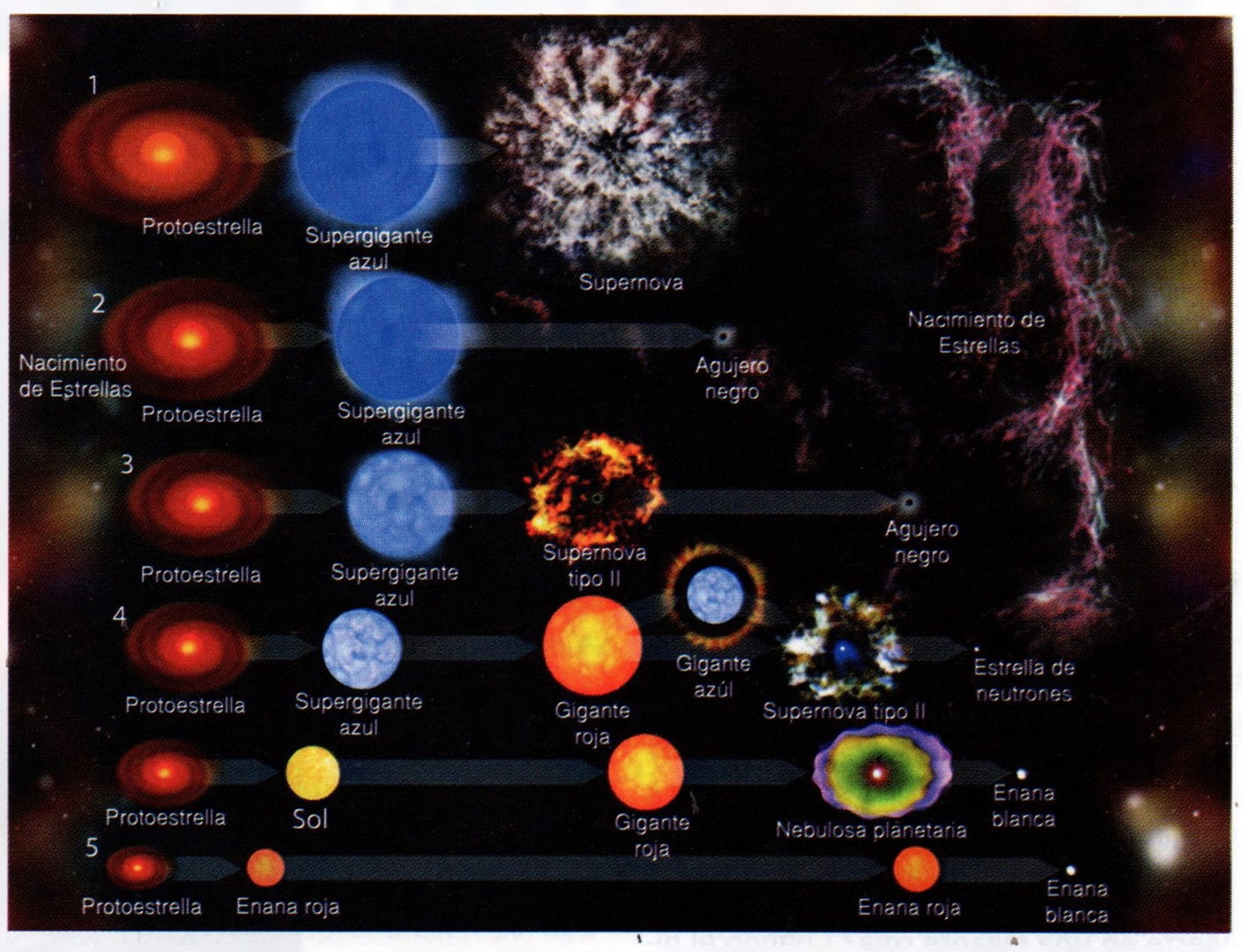
Las estrellas nos parecen astros invariables, todas las noches las vemos de la misma forma y en la misma posición. Antiguamente, se creía que las estrellas eran lucecitas fijas en la bóveda celeste, destinadas a brillar eternamente.

Sin embargo, las estrellas cambian, evolucionan; incluso algunas explotan en su etapa final, como pudo ser apreciado en varias ocasiones: en 1054, por japoneses y chinos; en 1572, registrada por Tycho Brahe; y, en 1604, por Kepler.

Antiguamente estas estrellas eran denominadas "novas" ya que su brillo repentino en el firmamento hacia pensar en el nacimiento de una nueva estrella, ahora se sabe que en realidad son la imagen de una estrella que llega a su muerte. Hoy en día los telescopios nos permiten observar "novas" y "supernovas" a varios miles de años de luz.

¿Cómo evolucionan las estrellas? En líneas generales, las estrellas se mantienen estables durante un periodo considerable de su existencia; pero, en el periodo final de su vida, cuando han transformado su masa liviana en material pesado, cesa la fusión nuclear y, por ende, la producción de energía. La estrella se apaga y su cuerpo se colapsa gravitacionalmente, formando objetos densos (enanas blancas, pulsares y agujeros negros).

EVOLUCIÓN DE LAS ESTRELLAS SEGÚN SU MASA



▶ **En la imagen se observan diferentes finales de estrellas según su masa inicial.**

En el caso de las estrellas de mayor masa (superiores a la masa solar) culminan con fuertes explosiones, y su núcleo se colapsa formando objetos de enorme densidad (pulsares o agujeros negros).

Así, la evolución de las estrellas depende básicamente de su masa, tanto en su final como en su duración. Las estrellas de mayor masa viven menos tiempo. (Debido a que una mayor masa implica elevadas temperaturas y mayor rapidez en el proceso de fusión nuclear). Por ejemplo, mientras las estrellas de masa similar al Sol viven más de 10 000 millones de años, las estrellas con masa 25 veces la del Sol, viven siete millones de años, aproximadamente, y su final es explosivo.

¿Por qué se producen estos cambios? Se debe a que en las estrellas se da la contradicción entre energía y gravedad. La energía producida por la fusión nuclear contrarresta la enorme atracción gravitacional de la estrella en razón de su masa, evitando su contracción o colapso. Más aún, la producción de energía mantiene una cierta dilatación y volumen de la estrella.

Esta contradicción se mantiene mientras la estrella tiene material liviano (hidrógeno básicamente) para el proceso de la fusión nuclear. Pero cuando la estrella ha transformado casi todo su material liviano en material pesado, cesa la fusión nuclear y la producción de energía y experimenta un colapso gravitacional, de tal forma que la estrella se apaga y se convierte en un objeto muy denso.

Así por ejemplo, en el caso del Sol y de estrellas de masa similar, de la fase de estrella amarilla se convertirán en gigantes rojas. Cuando el Sol llegue a esta fase, crecerá hasta ocupar casi toda la órbita de la Tierra; entonces, la superficie terrestre será calcinada y la vida se acabará en el planeta. (Esto ocurrirá dentro de 5 000 millones de años). Luego se desprenderán sus capas externas e ingresará a su fase de enana blanca, se encogerá más que su actual tamaño (dimensión de la Tierra) y su densidad será muy elevada (por ejemplo, una cucharadita suya pesaría más de cinco toneladas), para ese entonces estará compuesta de carbono y oxígeno: una especie de diamante.

¿Por qué crece la estrella y se convierte en una gigante roja? Cuando el hidrógeno del núcleo de la estrella ha sido transformado en helio, cesa la producción de calor en esa parte y, por lo tanto, se contrae gravitacionalmente. Pero esta contracción conducirá a la expansión de la estrella al originar la fusión del helio del núcleo; y, por lo tanto, sumar una fuente adicional de energía a la fusión del hidrógeno en el resto de la estrella. Entonces, la temperatura interna aumenta y la estrella se dilata. Cuando finaliza la transformación del helio en carbono, disminuye la producción de energía y la estrella se contrae. Pero en esta contracción ya no hay fusión; el carbono es material pesado y no reacciona. Así, la estrella muere; y su cuerpo colapsado es la enana blanca.

Las estrellas mayores (de masa superior al Sol) coinciden en las mismas fases hasta llegar a gigantes rojas (supergigantes, una de ellas puede abarcar la órbita de Júpiter); pero su final es diferente. En su fase de contracción, llegan a explotar intensamente (supernovas) y su brillo puede ser superior al de toda su galaxia. Su núcleo se colapsa y se convierte en una estrella de neutrones o un agujero negro.

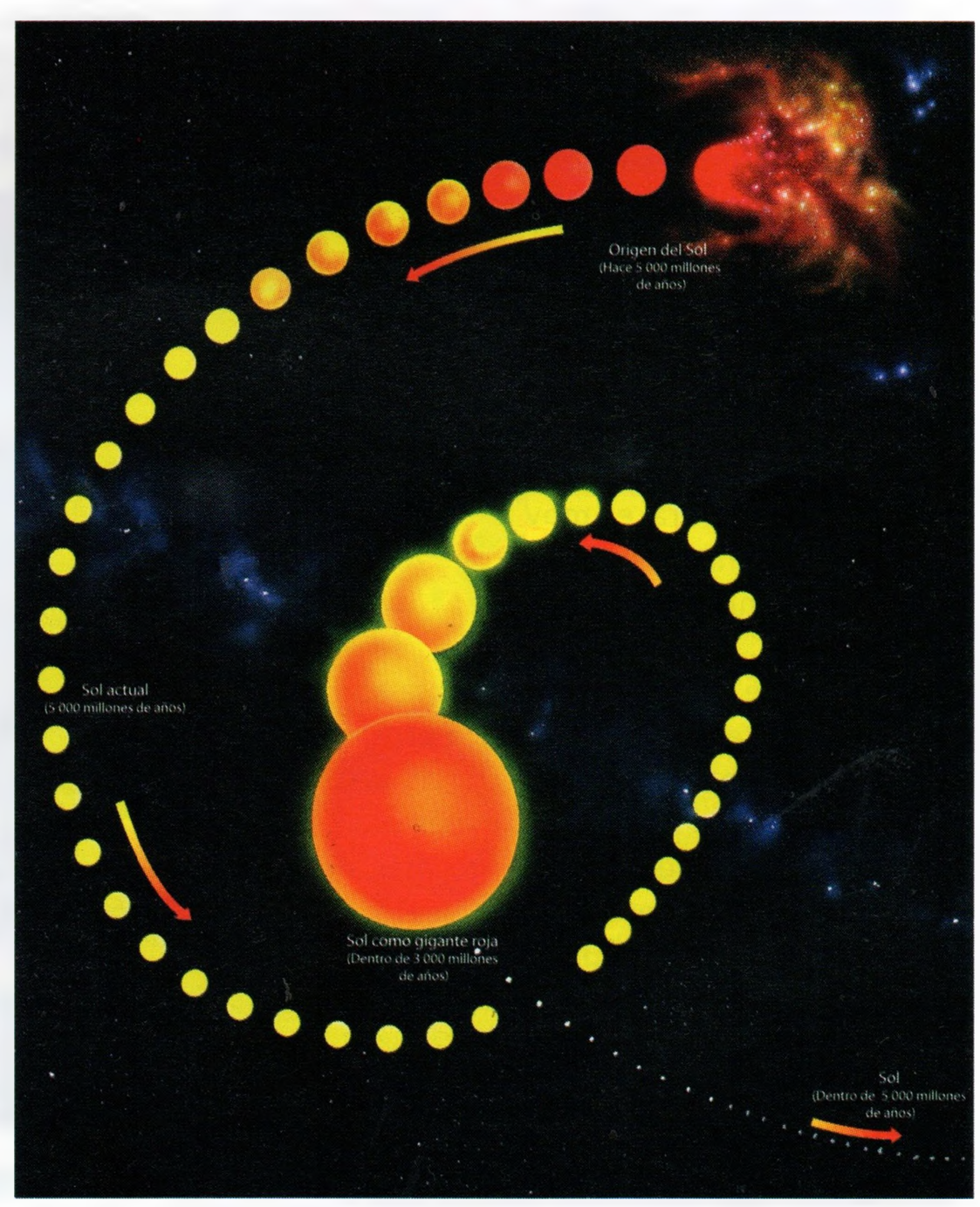
Revisemos las características de los estados finales de las estrellas.

Estados finales de las estrellas

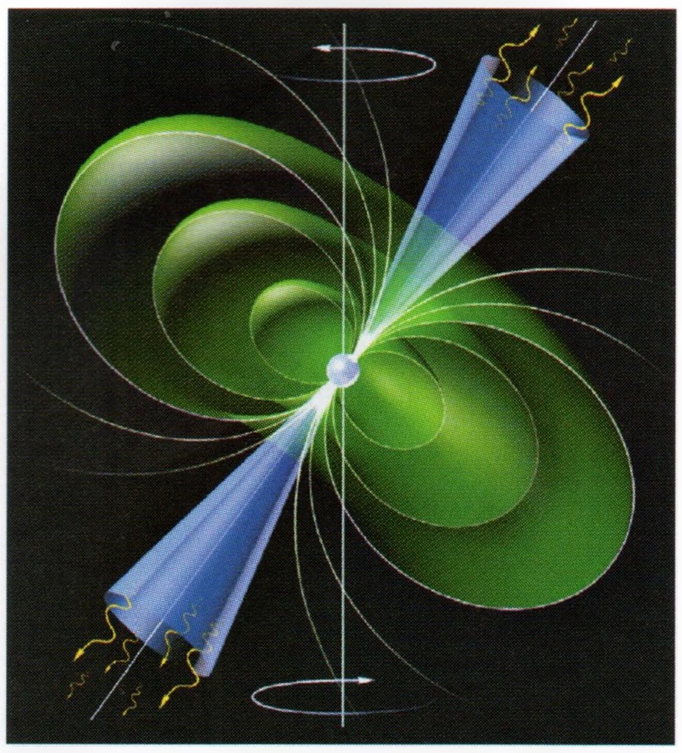
A. Enana blanca

Representa el colapso de una estrella de masa menor o igual a 1,4 veces la masa del Sol. Es muy densa (1 ton/cm^3), poco luminosa (1 milésimo de la luminosidad del Sol), y de elevada temperatura (10 mil grados kelvin en la superficie). Su presión electrostática depende solo de la masa de la estrella y no de su temperatura, de modo que ellas son estables.

Este tipo de final de estrella es progresivo y suave: en las estrellas maduras las capas más exteriores están muy expandidas (en su transformación a gigante roja) y poco a poco se desprenden de su agotado núcleo; cuando finalizan las reacciones de fusión, el núcleo se contrae, aunque sin llegar a ser lo suficiente para pasar a otra fase; en esta condición los electrones se degeneran y detienen el proceso formando así una **enana blanca**, con temperaturas de 100 a 200 ºC que se irá enfriando progresivamente hasta apagarse definitivamente.



▸ En la imagen se muestra un recorrido imaginario de la evolución del Sol y su ubicación actual en dicho proceso.



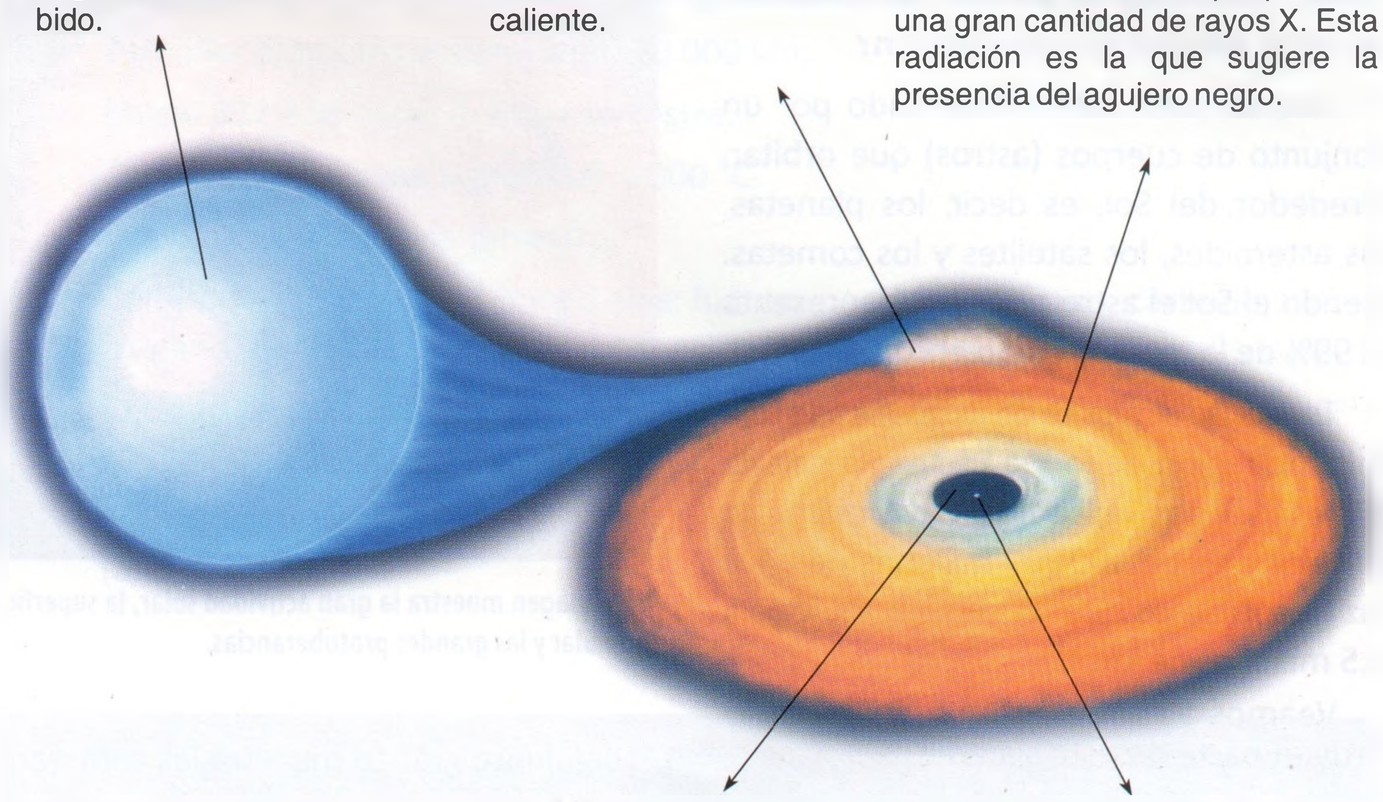
▸ En la imagen se muestra una representación gráfica de una estrella de neutrones o pulsar.

ESQUEMA REPRESENTATIVO SOBRE UN AGUJERO NEGRO

Cuando una estrella está bastante cerca de un agujero negro, su material es absorbido.

La fricción entre los gases aspirados y el disco de acreción forman una zona caliente.

El material atraído por el agujero negro se acelera, calienta y forma un disco de acreción que produce una gran cantidad de rayos X. Esta radiación es la que sugiere la presencia del agujero negro.



En el centro del agujero negro hay una singularidad: el punto donde toda la masa infinitamente densa de la estrella se concentra.

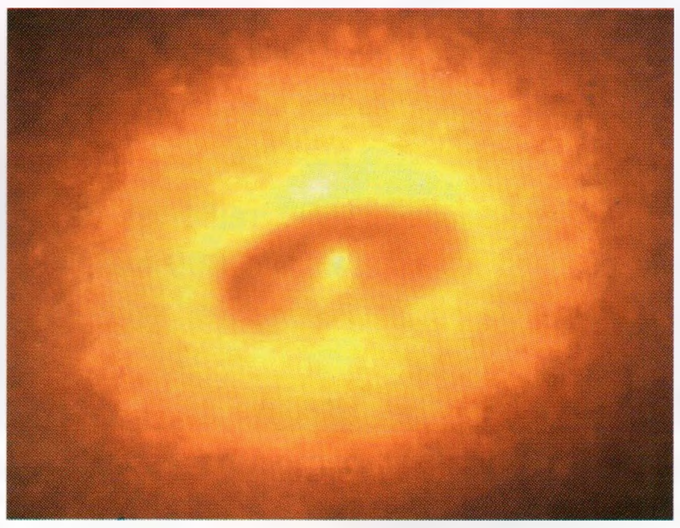
El horizonte de sucesos marca el límite, después del cual el material queda atrapado.

B. Pulsar

También denominada "estrella de neutrones". Se origina por el colapso de una estrella de masa, entre 1,4 y 4 veces la masa del Sol. Se caracteriza por emitir radiaciones a intervalos breves y regulares, como si se tratara de un radiofaro que en realidad corresponde a la rápida rotación de la estrella. Los pulsares fueron descubiertos por casualidad en 1967, por el radioastrónomo Antony Hewish. El pulsar más conocido es el existente en la región central de la famosa nebulosa del Cangrejo, el cual rota treinta veces por segundo.

Muy recientemente se han encontrado pulsares en cúmulos globulares. Se piensa que han sido formados allí por la acreción (acumulación) de materia de estrellas enanas blancas. Otros pulsares nacen en explosiones de supernovas. Actualmente se han identificado más de 600 pulsares.

Si se comprime la Tierra a una esfera de solo un centímetro de diámetro, sería lo suficientemente densa para tener las características de un agujero negro. Cuando la luz pasa cerca de un agujero negro, se desvía. La luz que pasa un poco más cerca del agujero negro, queda atrapada en un anillo.



La mayoría de las galaxias masivas pueden contener un agujero negro en el centro. La galaxia NGC4261, cuyo disco (equivalente a 100 000 veces el tamaño del Sol) es atraído al agujero negro en el centro.

C. Agujero negro

Los agujeros negros constituyen finales de estrellas cuya masa inicial sería superior a un pulsar; según los cálculos cuando una estrella de neutrones es superior a 2,5 masas solares la concentración sería tan violenta que no habría fuerza que detuviera el colapso, convirtiéndose en un punto de infinita gravedad, creándose un "agujero negro".

Su principal característica es su potente atracción gravitacional, del cual ni siquiera la energía de la luz que viaja lo suficientemente rápido logra escapar de su absorción.

Hasta 1974, los astrónomos creían que los agujeros negros eran objetos indestructibles, representantes del estado final de la materia. Pero en ese mismo año, Stephen Hawking descubrió que el intenso campo gravitatorio de un agujero negro podía hacer que se desprendiesen partículas hacia el espacio. De ese modo, el agujero negro pierde algo de su masa, y sigue haciéndolo hasta estallar en una inmensa erupción de rayos. El índice de evaporación de los agujeros negros depende del cuadrado de su masa: un agujero negro de unas ocho masas solares, tarda en evaporarse 10^{71} años.

Puede ser detectado, indirectamente, por los efectos gravitacionales y electromagnéticos que ejerce sobre los astros próximos.

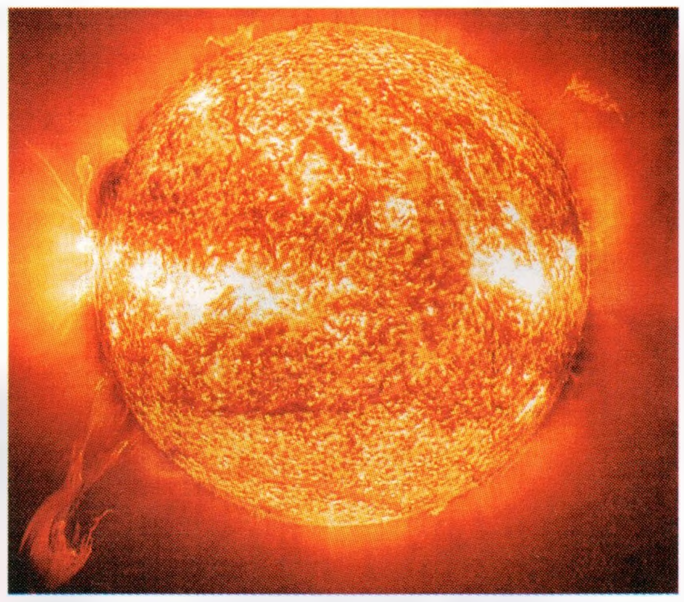
EL SISTEMA SOLAR

¿Qué representa el sistema solar dentro de estos niveles de organización?

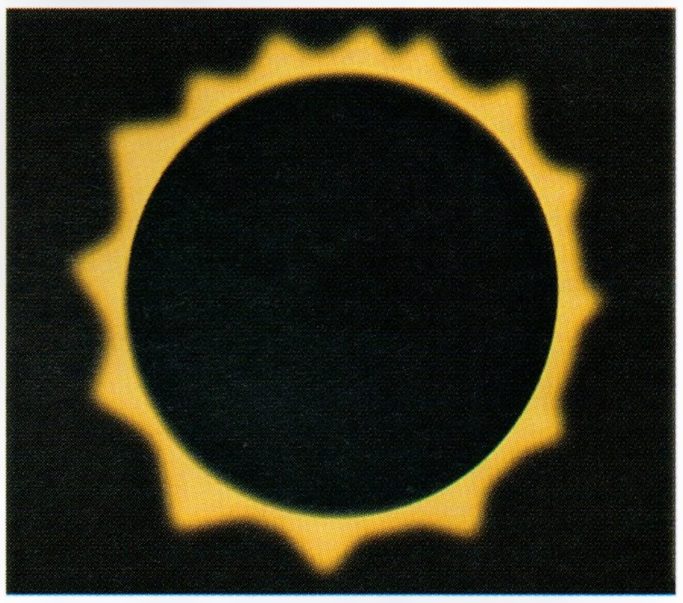
El sistema solar está conformado por un conjunto de cuerpos (astros) que orbitan alrededor del Sol, es decir, los planetas, los asteroides, los satélites y los cometas. Siendo el Sol el astro principal (representa el 99% de la masa de todo el conjunto).

Todo este conjunto de astros ocupa una mínima región de la Vía Láctea, la galaxia en la cual nos ubicamos, cuyo diámetro calculado es de 100 000 millones de años luz (recordemos que un año luz equivale a 9,5 millones de km.).

Veamos a continuación quienes constituyen parte de este sistema.



La imagen muestra la gran actividad solar, la superficie granular y las grandes protuberancias.



Eclipse total del Sol.

EL SOL

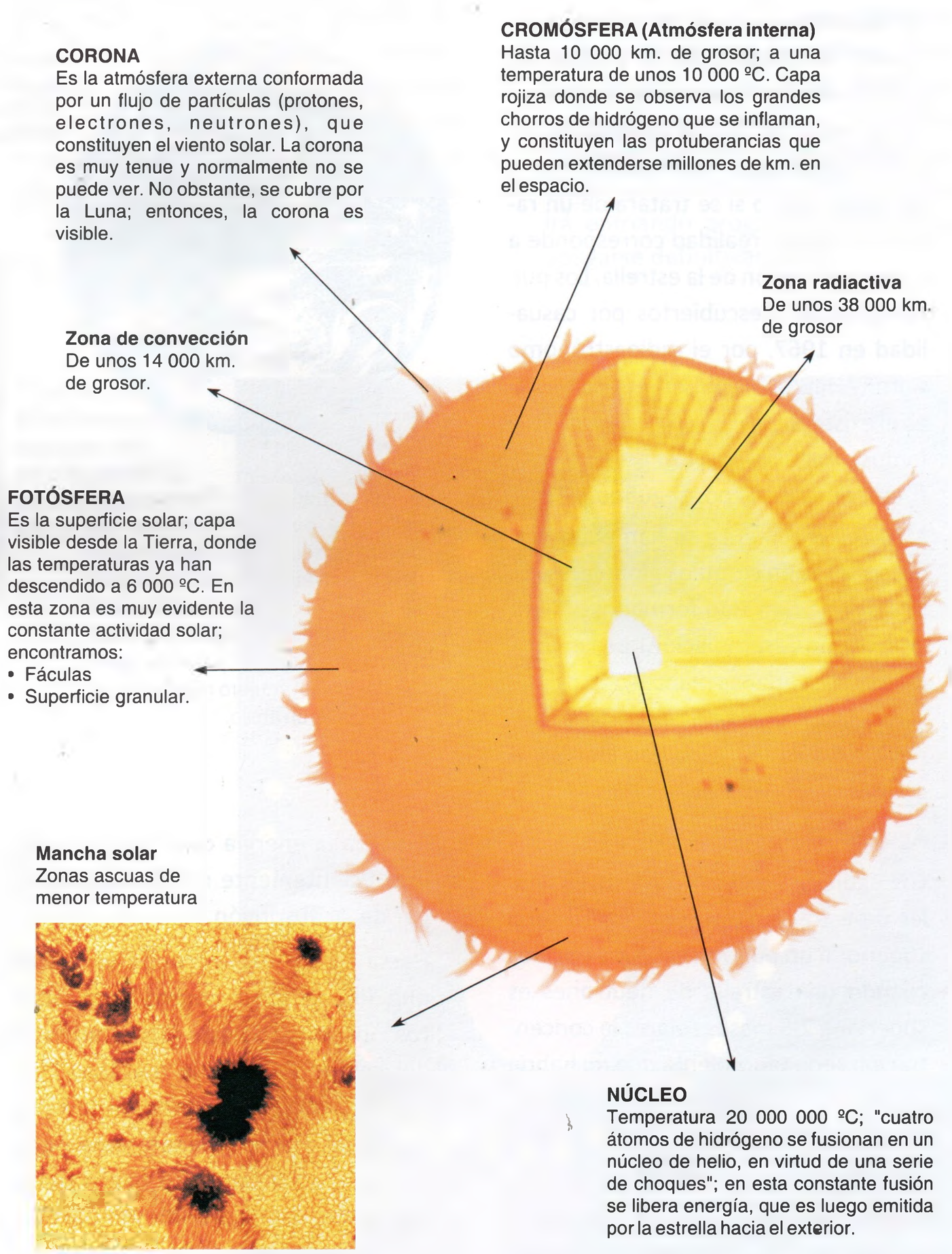
Es el astro mayor del sistema y la parte principal alrededor del cual giran los demás astros. El Sol es una estrella mediana amarilla; cada segundo convierte 700 millones de toneladas de hidrógeno en helio. La energía generada en su centro tarda un millón de años en alcanzar la superficie, y de allí 8 minutos con 18 segundos en llegar a nuestro planeta.

Brilla desde hace 5 000 millones de años y lo hará los siguientes 5 000 millones; en donde, posteriormente, empezará un proceso de expansión, transformándose en una gigante roja, para luego contraerse y finalizar como una estrella enana blanca.

A simple vista, observamos al Sol como una esfera brillante homogénea, que muestra gran estabilidad. Sin embargo, notaremos que esta primera impresión está lejos de la realidad si observamos de cerca y con detalle las manifestaciones de su actividad y su estructura.

Por ejemplo, si comparamos con las partes que podemos encontrar en nuestro planeta: núcleo, manto, corteza y sobre ella la atmósfera, el Sol presenta la siguiente estructura:

El siguiente gráfico muestra las características de cada estructura.



Importante

	Sol		Tierra
1.	El núcleo		núcleo
2.	La zona radiactiva		
3.	La zona de convección	→	manto
4.	La fotósfera (superficie)		corteza
5.	La cromósfera		
6.	La corona	→	atmósfera

El ser humano, desde sus inicios, reconoció que el Sol forma parte de su existencia como fuente de luz y calor. De toda la energía disponible en nuestro planeta, más del 99% proviene de la radiación solar; el resto, del calor geotérmico, desintegración de las rocas y la energía que producen las mareas por la atracción gravitacional de la Luna y el Sol. Dicha energía mantiene diversos procesos en la superficie terrestre que son necesarios para la vida como la fotosíntesis, el ciclo hidrológico y la circulación océano-atmósfera.

Por otro lado, las perturbaciones magnéticas del Sol (actividad solar) influyen en la dinámica atmosférica terrestre. Dicha actividad se manifiesta en la fotósfera, por manchas y fáculas; en la cromósfera, por erupciones y protuberancias; y, en la corona, por emisión de partículas electrizadas (viento solar).

En cuanto a las manchas solares, su aparición no ocurre en la zona ecuatorial ni polar del Sol. Su desarrollo está en relación con el de las erupciones, las cuales emiten radiación de longitud muy corta. En épocas de máxima cantidad de manchas solares, cuando son muy frecuentes las erupciones, hay interferencia continua de emisiones de radio durante días, incluso quedan afectadas las transmisiones públicas de onda corta.

LOS PLANETAS

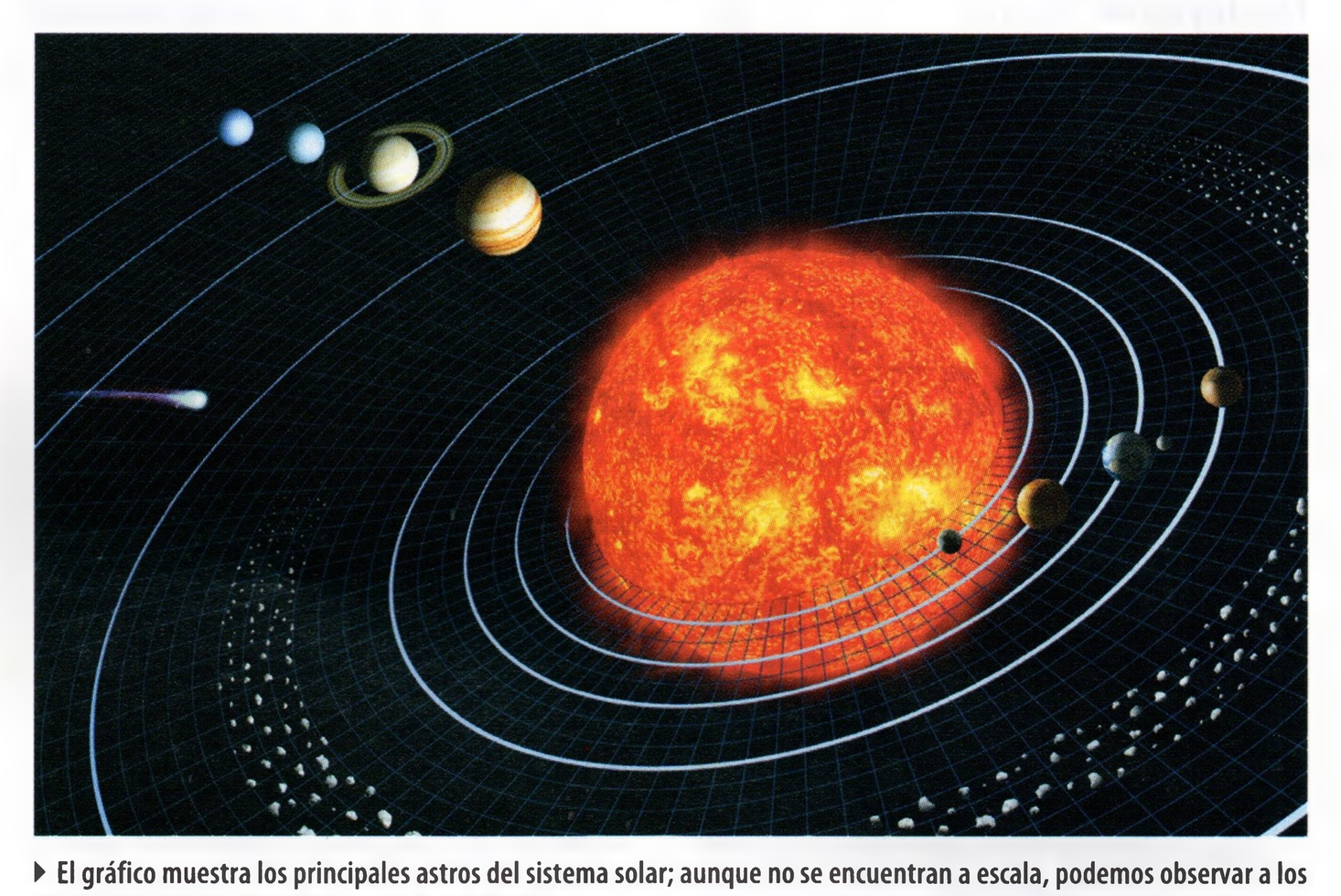
Son astros opacos que constituyen los cuerpos de mayor tamaño en órbita alrededor del Sol. Se considera un total de nueve planetas, entre ellos nuestro hogar cósmico, la Tierra.

Brillan en la noche debido a que se refleja la luz del Sol, semejando estrellas. A simple vista, podemos observar cinco (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno) y reconocerlos por sus desplazamientos (*planeta* significa, en griego, *"estrella errante"*).

Importante

Datos sobre el Sol:

- Se encuentra en estado plasmático (gas ionizado).
- Tamaño: diámetro ecuatorial 1 390 000 km.
- Masa: 332 830 veces la masa terrestre.
- Temperatura media superficial: 6 000 °C.
- Gravedad: 28 veces la terrestre.
- Componentes químicos principales: hidrógeno, helio, oxígeno, carbono, nitrógeno, neón, hierro, silicio, magnesio, azufre y otros.
- Periodo de rotación: 25 días en el Ecuador; hasta 30 días en los polos (rotación diferencial).
- Periodo de traslación alrededor de la galaxia (Vía Láctea): 200 000 000 años (año cósmico).



El gráfico muestra los principales astros del sistema solar; aunque no se encuentran a escala, podemos observar a los planetas que describen órbitas alrededor del Sol.

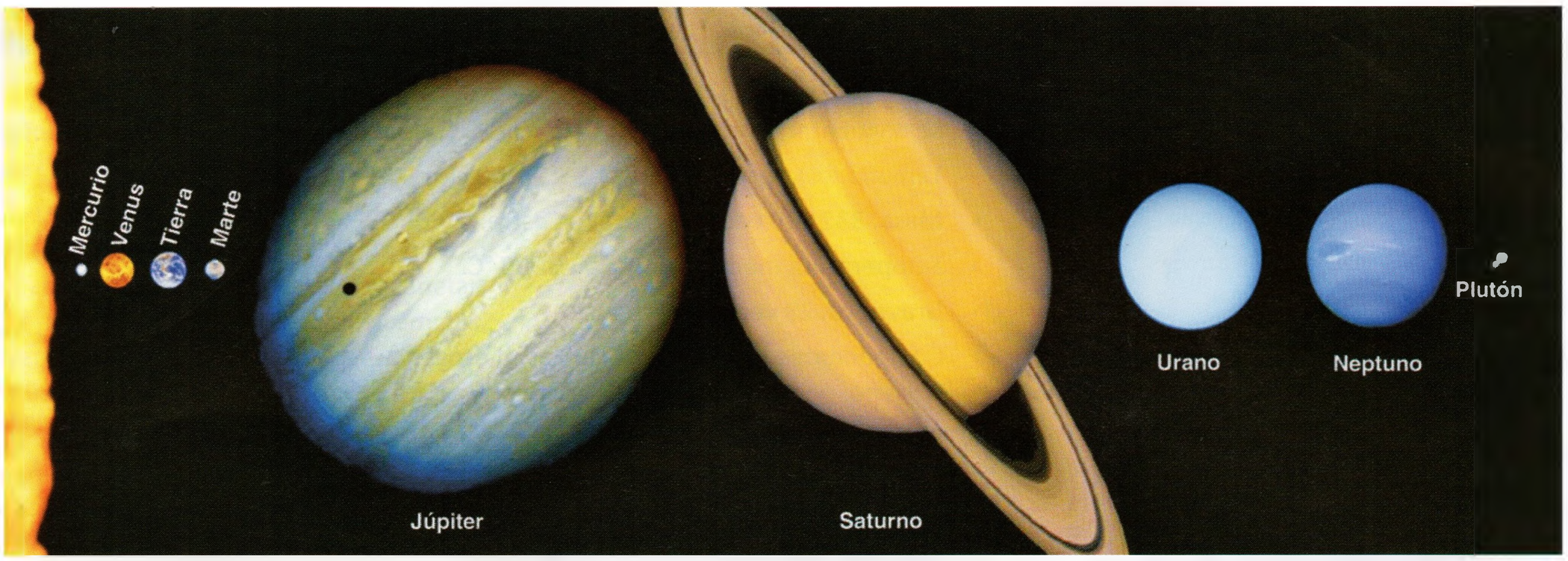
Los tres más distantes fueron descubiertos con el telescopio: Urano en 1781, Neptuno en 1846 (con ayuda del cálculo), y Plutón en 1930, de tal forma que eran 9 los planetas conocidos; sin embargo, según la definición adoptada por la UAI (Unidad Astronómica Internacional), en agosto de 2006, el sistema solar consta de ocho planetas: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno y Urano; Plutón, que antes de la fecha se consideraba un planeta, ha pasado a ser un planeta enano junto con otros objetos similares del sistema solar.

Los planetas y los demás astros que orbitan alrededor del Sol describen órbitas y cumplen leyes que se describen a continuación.

Nota

Según la Unión Astronómica Internacional, un planeta es un cuerpo celeste que

a. gira alrededor del Sol;
b. tiene suficiente masa para que su gravedad supere las fuerzas del cuerpo rígido, de manera que asuma una forma prácticamente esférica,
c. ha limpiado la vecindad de su órbita.



Las leyes de Kepler

El astrónomo y matemático alemán Johannes Kepler (s. XVI - s. VII), en el contexto del desarrollo del capitalismo mercantilista, sintetiza los aportes de Copérnico y Tycho Brahe, a través del enunciado de tres leyes que explican el movimiento planetario:

A. Primera ley de las órbitas

"Los planetas giran alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas, en uno de cuyos focos se encuentra el Sol".

A partir de esta ley se observa que todo planeta, en un momento, se encuentra más cerca al Sol (perihelio) y, en otro momento, más lejos del Sol (afelio). Entendiendo que en esta dinámica interactúan dos fuerzas opuestas entre sí (atracción - repulsión); en perihelio predomina la atracción del Sol sobre el planeta; en afelio, la repulsión.

B. Segunda ley de las áreas

"El área barrida por el radio vector, que une al Sol con un planeta, es la misma para tiempos iguales".

Esta ley es consecuencia de la ley de órbitas. Cuando es perihelio, el planeta se desplaza con mayor rapidez y, por ende, en un mismo periodo de tiempo, su recorrido sobre la elipse es mayor que cuando se encuentra en afelio, donde su rapidez es menor.

A partir de esta ley se puede explicar la diferencia en la duración de las estaciones en la Tierra. Por ejemplo, tomando como referencia al hemisferio sur, si el perihelio terrestre ocurre el 3 de enero y el afelio el 4 de julio, se entiende por qué los periodos de frío (otoño, invierno) son mayores a los de calor (primavera, verano).

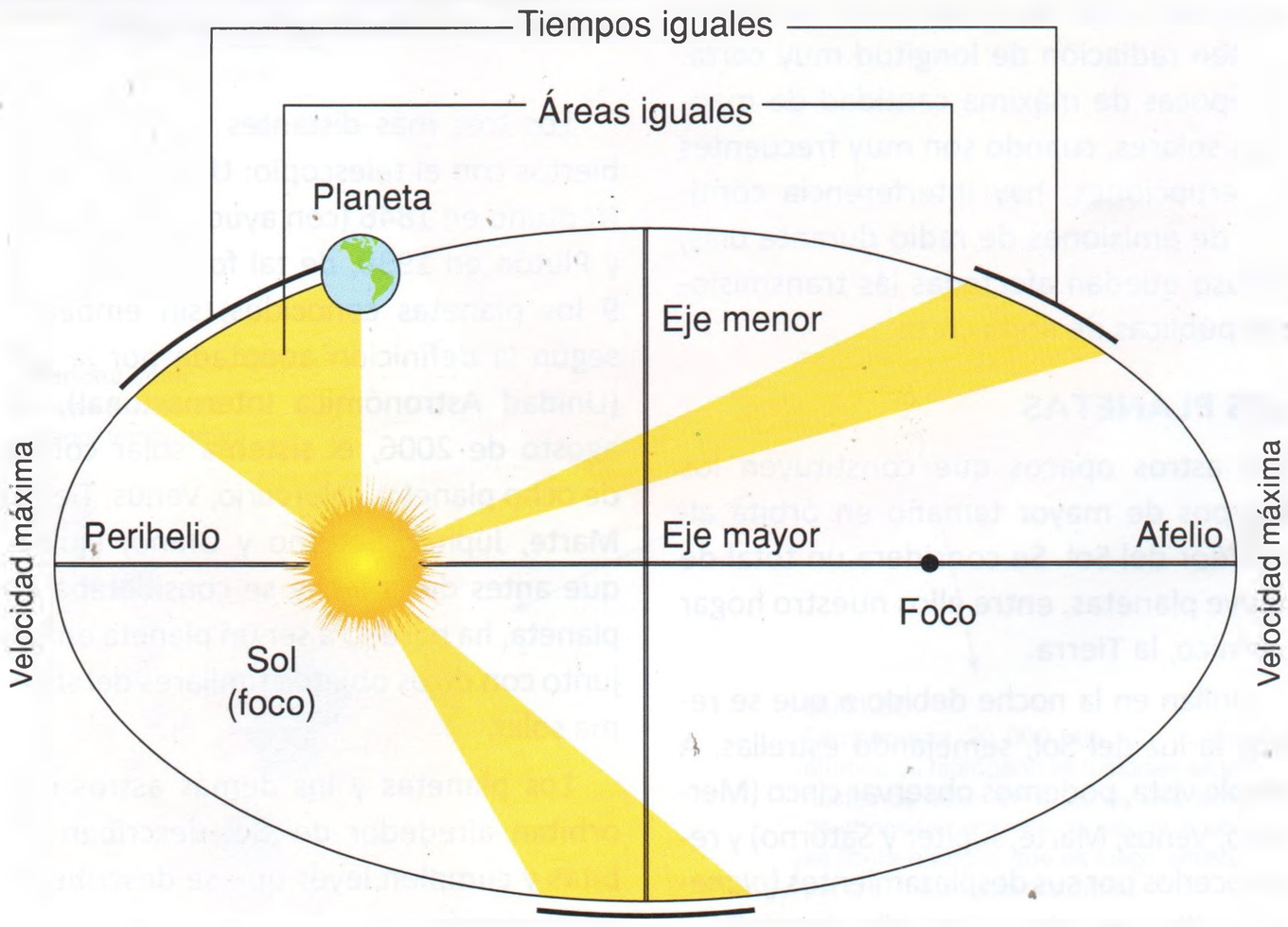
Esta segunda ley se puede resumir en la afirmación de que la velocidad de traslación de un planeta es variable, mayor en el perihelio y menor en el afelio.

C. Tercera ley de los periodos

"Cuando un planeta se mueve alrededor del Sol, se observa que el cuadrado de su periodo de revolución es directamente proporcional al cubo del radio vector medio".

Dicho de otra forma, mientras un planeta se ubique más lejos del Sol, su periodo de traslación será mayor. De ahí que si Júpiter emplea más tiempo en orbitar alrededor del Sol que la Tierra, es porque se encuentra más alejado del Sol. Así, si uno lee con detalle los periodos orbitales de cada planeta encontrará que su duración es mayor conforme se alejan del Sol. (Compare el periodo orbital de cada planeta en el cuadro anterior)

▶ El gráfico explica las leyes de Kepler referidas al movimiento de los planetas.



CARACTERÍSTICAS DE LOS PLANETAS

Los planetas se dividen en dos grupos bien definidos: los planetas interiores, telúricos o rocosos y los planetas exteriores, jovianos o gaseosos.

Esta clasificación considera como **interiores** aquellos que están más cercanos al Sol, ubicados antes del cinturón de asteroides y son denominados telúricos por la similitud que tienen con la Tierra; los planetas **exteriores** serían aquellos ubicados después del cinturón de asteroides, por consiguiente, más distantes al Sol y se denominan jovianos por el planeta Júpiter.

Según esta clasificación Plutón sería un planeta exterior con características de planeta interior, por ello algunos especialistas en el tema obvian incluirlo en uno de los grupos.

Sin embargo, es importante recordar que esta clasificación está realizada considerando la distancia al Sol, ya que según la modificación del concepto de planeta para la Unidad Astronómica Internacional (que toma en cuenta la masa de los astros), estos cuerpos que orbitan alrededor del Sol se clasificarían ahora en **planetas, planetas enanos y cuerpos menores del sistema solar.**

PLANETAS INTERIORES
Menor masa. Menor gravedad. Mayor temperatura superficial. Predominan elementos pesados. Mayor velocidad de traslación. Menor velocidad de rotación. Pocos satélites.

PLANETAS EXTERIORES
Mayor masa. Mayor gravedad. Superficie fría. Predominan elementos ligeros. Menor velocidad de traslación. Mayor velocidad de rotación. Mayor número de satélites. Presentan anillos.

	Mercurio	Venus	Tierra	Marte	Júpiter
Masa (Tierra=1)	0,055	0,81	1	0,11	318
Diámetro ecuatorial (km)	4,878	12,103	12,756	6,786	142,984
Volumen (Tierra=1)	0,056	0,86	1	0,15	1,323
Densidad media (g/cm^3; agua=1 g/cm^3)	5,42	5,25	5,52	3,94	1,33
Gravedad de la superficie del Ecuador (Tierra=1)	0,38	0,86	1	0,38	2,5
Velocidad ecuatorial de escape (km/s)	4,3	10,3	11,2	5	59,5
Inclinación axial (grados)	2	2	23,4	24	3,1
Periodo de rotación (longitud de 1 día) (d=día, h=hora)	58,65d	242,01d*	23,93h	24,62h	9,92h
Temperatura media de la superficie (°C)	−170 a 430	464	15	−40	−120
Número de anillos conocidos	0	0	0	0	1
Número de lunas	0	0	1	2	16
Magnitud aparente máxima	−1,4	−4,4	-	−2,8	−2,8
Afelio (millones de km)	69,7	109	152,1	249,1	815,7
Perihelio (millones de km)	45,9	107,4	147,1	206,7	740,9
Distancia medial al Sol (millones km)	57,9	108,2	149,6	227,9	778,3
Velocidad orbital media (km/s)	47,89	35,03	29,79	24,13	13,06
Inclinación orbital (grados)	7	3,39	0	1,85	1,3
Periodo orbital (duración del año) (a=año, d=día)	87,97d	224,7d	365,26d	1,88a	11,86a

	Saturno	Urano	Neptuno	Plutón
Masa (Tierra=1)	95,18	14,5	17,14	0,0022
Diámetro ecuatorial (km)	120,536	51,118	49,528	2,300
Volumen (Tierra=1)	744	67	57	Desc.
Densidad media (g/cm^3; agua=1 g/cm^3)	0,69	1,27	1,71	2,03
Gravedad de la superficie del Ecuador (Tierra=1)	1,1	1,1	1,1	Desc.
Velocidad ecuatorial de escape (km/s)	35,6	21,2	23,6	1,1
Inclinación axial (grados)	26,7	97,9	28,8	57,5
Periodo de rotación (longitud de 1 día) (d=día, h=hora)	10,67h	17,23h*	16,12h	6,38d*
Temperatura media de la superficie (°C)	−180	−210	−220	−220
Números de anillos conocidos	7	11	4	0
Número de lunas	18**	15	8	1
Magnitud aparente máxima	−0,3	5,5	7,8	13,6
Afelio (millones de km)	1,507	3,004	4,537	7,375
Perihelio (millones de km)	1,347	2,735	4,456	4,425
Distancia medial al Sol (millones km)	1,427	2,869,6	4,496,6	5,900
Velocidad orbital media (km/s)	9,64	6,81	5,43	4,74
Inclinación orbital (grados)	2,49	0,77	1,77	17,2
Periodo orbital (duración del año) (a=año, d=día)	29,46a	84,01a	164,79a	248,54a

* La rotación es retrógrada
** Algunos astrónomos atribuyen 23 satélites a Saturno.

Estudiemos a continuación las características de cada uno de los planetas.

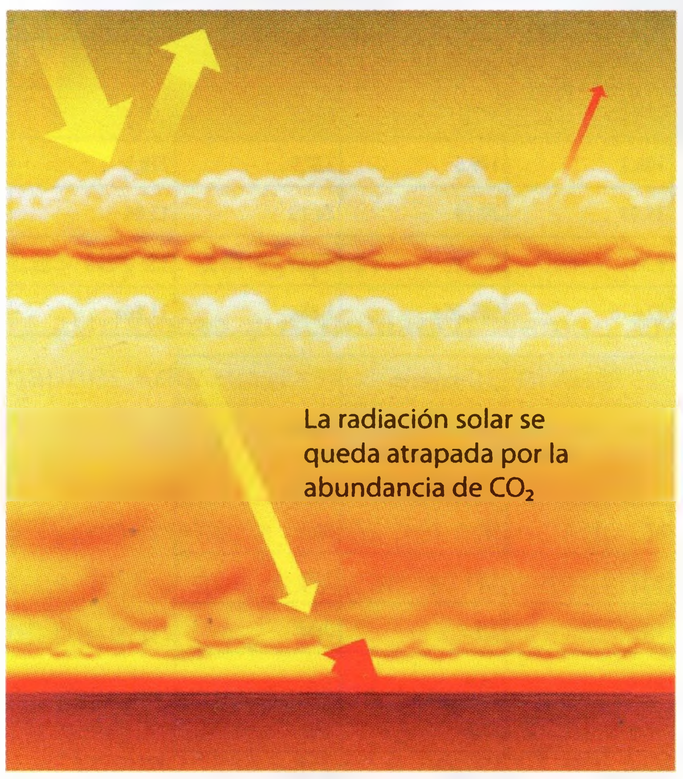
Mercurio

Es el planeta más cercano al Sol y uno de los más pequeños (segundo después de Plutón). Su notable cercanía al Sol explica un calentamiento diurno muy intenso.

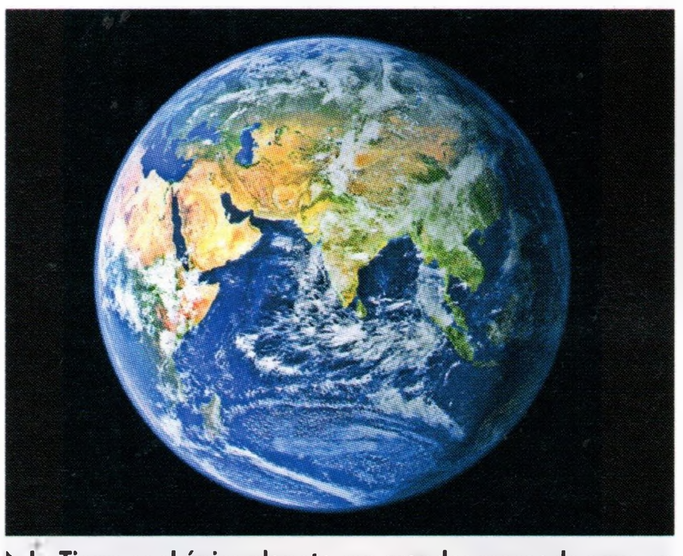
Por otro lado, su gravedad es insuficiente para retener atmósfera, esta se reduce a un tenue flujo de hidrógeno y helio. Dicha condición explica su considerable amplitud térmica (350 °C de día, ¯180 °C de noche), así como la presencia de cráteres en su superficie, como producto del impacto de grandes meteoritos. (Es bastante semejante a la Luna).

▸ La superficie de Mercurio es bastante semejante a la Luna debido a la ausencia de atmósfera que ha permitido el impacto de meteoritos.

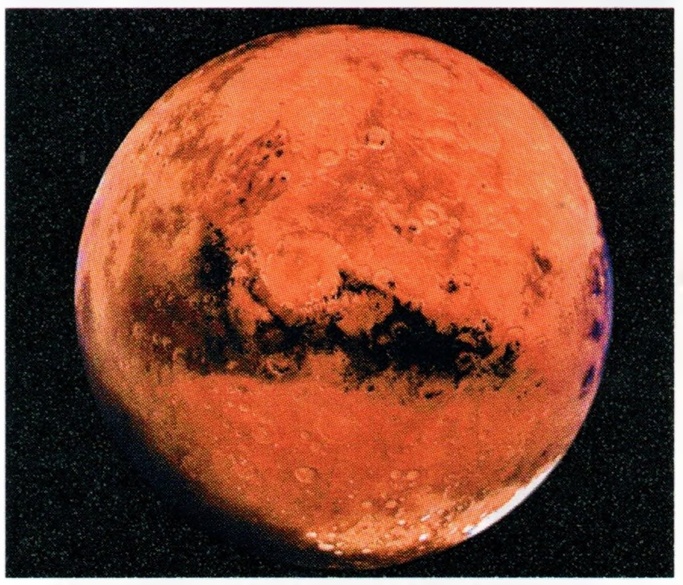
▶ Venus es el planeta con mayores temperaturas en el sistema solar, debido a su atmósfera que retiene calor.



▶ En Venus se genera un intenso efecto invernadero debido a su atmósfera que tiene más de 95% de CO^2, por ello es el planeta con mayores temperaturas en el sistema solar.



▶ La Tierra es el único planeta con grandes masas de agua en estado líquido y el único con vida altamente organizada.



▶ En Marte también se puede observar casquetes polares similares a los de la Tierra.

Venus

Es el planeta más cercano a la Tierra. Es el segundo en distancia al Sol y de masa similar a la Tierra. Se caracteriza por la presencia de una atmósfera muy densa (98% CO_2), la cual, sumada a su lento movimiento de rotación (243 días), le permite concentrar una temperatura superficial de 482 °C en el lado diurno (debido a ello es el planeta que presenta mayores temperaturas dentro del sistema solar); mientras que en la noche experimenta muy bajas temperaturas. Además, al reflejarse la luz solar sobre dicha superficie atmosférica, visto desde la Tierra tiene apariencia brillante, perceptible a simple vista durante el amanecer o atardecer. De ahí que se le denomine "lucero del alba" o "lucero vespertino".

Otra característica notable del planeta Venus es el sentido de rotación contrario a la Tierra, es decir, retrógrado (de este a oeste).

Tierra

Es el tercero en distancia al Sol y el más denso de todos los planetas (5,52 g/cm^3). Se caracteriza por la presencia de vida y el desarrollo de la sociedad, la abundancia de agua líquida en la superficie (océanos), y la riqueza de oxígeno en su atmósfera baja, condiciones que han sido resultado de un proceso de evolución de varios millones de años. Es el primer planeta, en orden de distancia al Sol en presentar un satélite, la Luna.

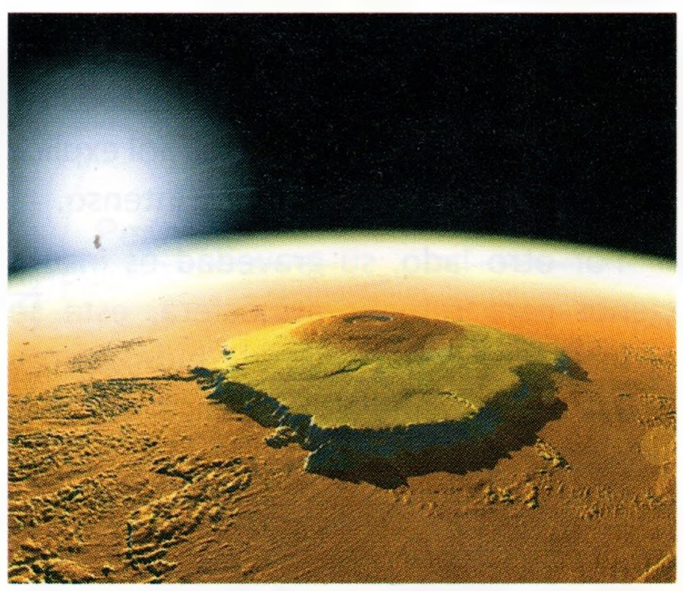
Debido a las actuales formas de interrelación hombre-medio se están produciendo cambios negativos en las condiciones ambientales, cuestiones que ampliaremos en los capítulos siguientes.

Marte

El planeta "rojo", debido a su apariencia generada por la abundancia de hierro en su superficie y su enrarecida atmósfera. Es el cuarto planeta en distancia al Sol, de menor tamaño que nuestro planeta y su diámetro es la mitad de la Tierra (en términos prácticos). Por ello su gravedad es débil y su atmósfera es delgada.

En este planeta se encuentran los volcanes más grandes del sistema solar: monte Olimpo (27 km. de altura y 700 km. de base), Pavones Mons, Ascraeus Mons y Arsia Mons, en la altiplanicie del Tharsis.

Por otro lado, la inclinación de su eje de rotación condiciona la existencia de estaciones, como en la Tierra, sólo que duran casi el doble ya que el año de Marte equivale a 687 días. Marte ha sido el planeta más visitado por misiones espaciales hasta el momento, hoy se sabe que tuvo otras condiciones en el pasado y que incluso existió el agua en estado líquido (hecho corroborado con la observación de cauces de ríos secos).



▶ La imagen muestra al "Monte Olimpo", el mayor volcán del sistema solar (27 km de altura) en la superficie de Marte.

Júpiter

Es el quinto en distancia al Sol y el más grande del Sistema Solar (1400 veces la Tierra en volumen y 318 en masa). Es también el de rotación más rápida (menos de 10 horas), debido a lo cual, en su etapa de formación, desperdició parte de su gran masa dando origen a sus satélites y anillos.

Galileo descubrió sus cuatro satélites más grandes: Ganímedes, Calisto, Io y Europa. Debido a su rotación intensa y la salida de calor interno, la atmósfera está fuertemente agitada. Presenta torbellinos como la gran mancha roja (huracán gigante mayor a la Tierra). Lo que se ha mantenido durante 300 años. Por el tamaño de Júpiter, algunos científicos consideran que pudo haber sido una estrella enana; por ello lo denominan la "cuasiestrella".

Saturno

Es el sexto planeta en distancia al Sol y el segundo más grande. Tiene anillos de forma impresionante por su simetría y brillantez. Estos anillos tienen poco ancho (menor a 1 km) y están constituidos de multitud de pequeñas partículas recubiertas con hielo. Hay franjas oscuras entre los anillos, como la división de Cassini.

Es el planeta menos denso (0,69 gr/cm^3), al tener menor masa (la tercera parte de Júpiter) su compresión gravitacional es menor. Por ello está dilatado (su diámetro se aproxima al de Júpiter). A esta

condición se suma su rápida rotación (10 h 32 min) que da como resultado un considerable ensanchamiento ecuatorial. (Es el planeta de mayor achatamiento polar).

Tiene el mayor número de satélites dentro del sistema solar, entre ellos destacan Titán, Japet, Mimes y Dione.

Urano

Es el séptimo en distancia al Sol. Su atmósfera está compuesta, fundamentalmente, de hidrógeno y helio. El metano situado en la parte alta de la atmósfera absorbe la luz roja, dándole color verde-azulado. Por otro lado, el hecho de estar inclinado hacia un lado provoca que sus polos apunten directamente hacia el Sol, los cuales alternadamente están iluminados durante 42 años, y después, en el mismo periodo de tiempo, se encuentran en oscuridad.

Al igual que Venus, este planeta presenta movimiento de rotación retrógrado (de este a oeste).

Neptuno

Es el octavo en distancia al Sol y, en cierto momento, el más alejado debido a la excentricidad de su órbita. Su aspecto azulado se debe a la presencia de metano en su atmósfera (al igual que Urano). Asimismo, la presencia de varias manchas sobre su atmósfera indica un gran dinamismo atmosférico, semejante a las tormentas huracanadas de Júpiter. La gran mancha oscura posee, en sus inmediaciones, los vientos más fuertes del sistema solar (2000 km/h).

Neptuno tiene varios satélites, entre ellos Tritón, considerado el más grande del sistema solar.

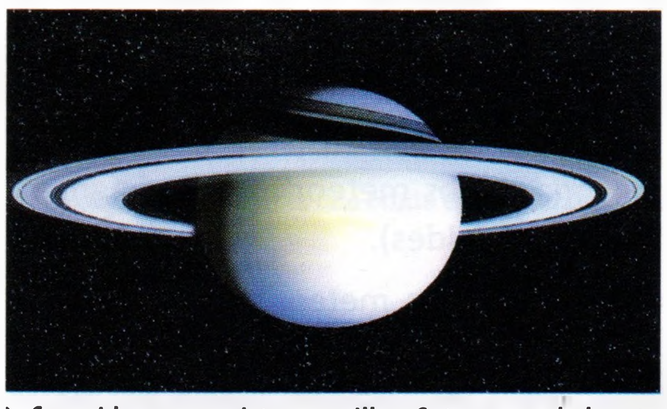
Plutón

Generalmente es el más distante del Sol. Debido a la excentricidad de su órbita, está más cerca que Neptuno al Sol, durante 20 de los 249 años que dura su órbita. Sin embargo, no existe ninguna posibilidad de colisión, ya que su plano de traslación nunca cruza el recorrido de Neptuno.

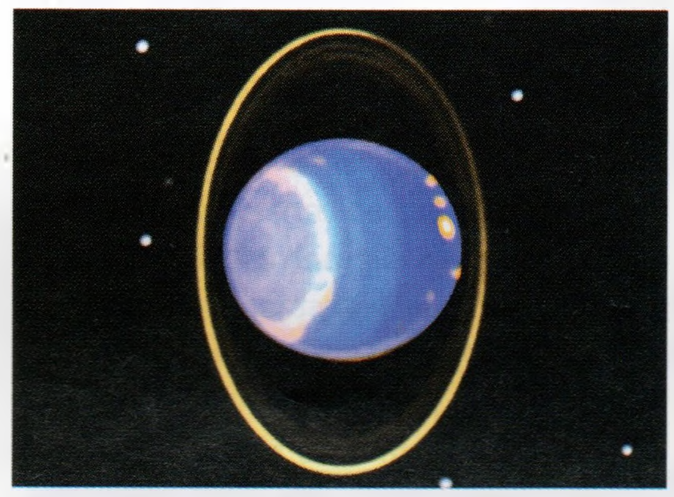
Plutón es el único planeta que rota sincrónicamente con la órbita de su satélite (Caronte). Además, debido a que sus diámetros son similares, los convierte en un sistema de dos planetas.

Descubierto en 1930, es hoy en día el único planeta que no ha sido visitado por una nave espacial, aunque se está obteniendo una mayor información sobre él.

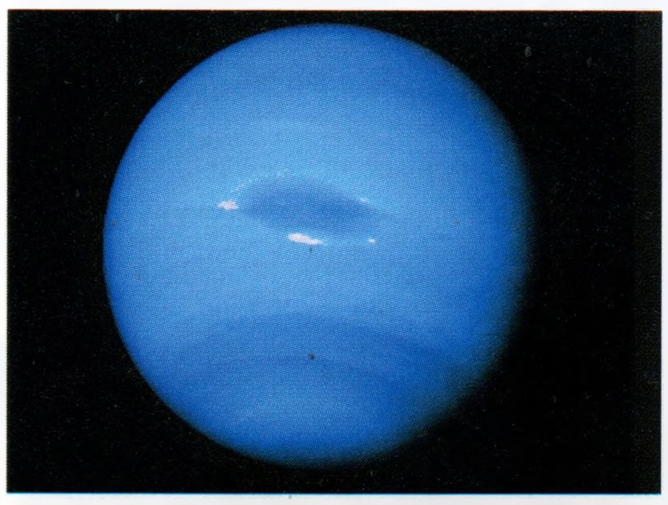
Júpiter es el planeta más grande del sistema solar.



Conocido por sus vistosos anillos, Saturno es el planeta menos denso del sistema solar.



Urano presenta gran inclinación de su eje (98º), por ello en la imagen pareciera que sus anillos se encuentran en los polos.



Neptuno tiene una apariencia azul verdosa al igual que Urano, debido a la abundancia de Metano.

Plutón, en la clasificación anterior era considerado el planeta más distante conocido dentro del sistema solar.

CUANDO PLUTÓN DEJÓ DE SER PLANETA

En agosto del 2006, la Unión Astronómica Internacional (UAI) propuso que el término "**planeta**" se redefiniera para aclarar el estatus planetario de Plutón e incluir en el grupo de planetas del sistema solar a otros objetos aparte de los nueve tradicionales.

En su forma original, la redefinición hubiera tenido como consecuencia directa la clasificación de otros tres cuerpos como planetas. Estos serían Ceres (tradicionalmente considerado como el mayor de los asteroides pero considerado como planeta en la época de su descubrimiento, 1801), Caronte (anteriormente considerada **como una luna de Plutón; ahora ambos serían considerados como un planeta doble** con la definición propuesta), y el recientemente descubierto 2003 UB313 (apodado **Xena** por su descubridor, en honor del personaje de ficción del mismo nombre). Otros 12 cuerpos podrían clasificarse también como planetas incluyendo algunos de los asteroides y objetos transneptunianos mayores. Sin embargo, la abundancia de objetos similares a Plutón en los límites del sistema solar podría producir una lista mayor de objetos que cumplan con esta definición a medida que se vayan descubriendo y discutiendo.

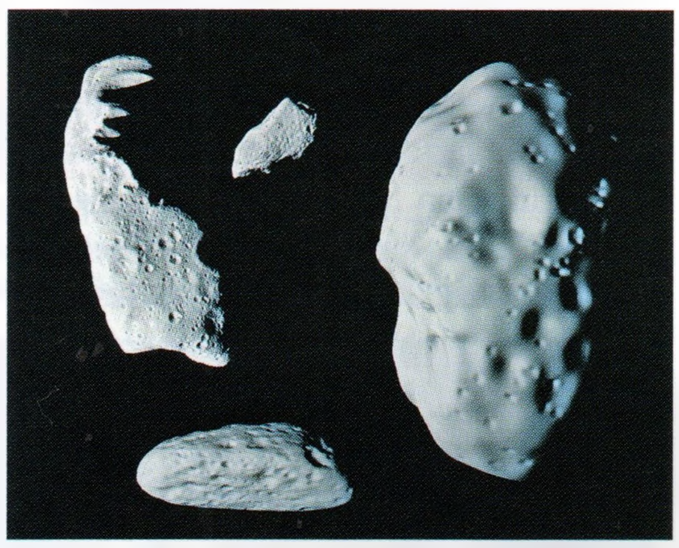
Debido a ello, la UAI decidió un cambio en la redefinición de planeta clasificándolos como mencionamos antes, en tres categorías: planetas, planetas enanos y cuerpos menores del sistema solar; con este nuevo criterio, el cambio más significativo es que Plutón, descubierto en 1930, dejaría de considerarse un planeta, para pasar a ser un **planeta enano** que ha diferencia de los planetas no ha despejado la zona local de su órbita y no es un satélite de otro cuerpo.

Unión Astronómica Internacional - Resolución 26/08/2006.

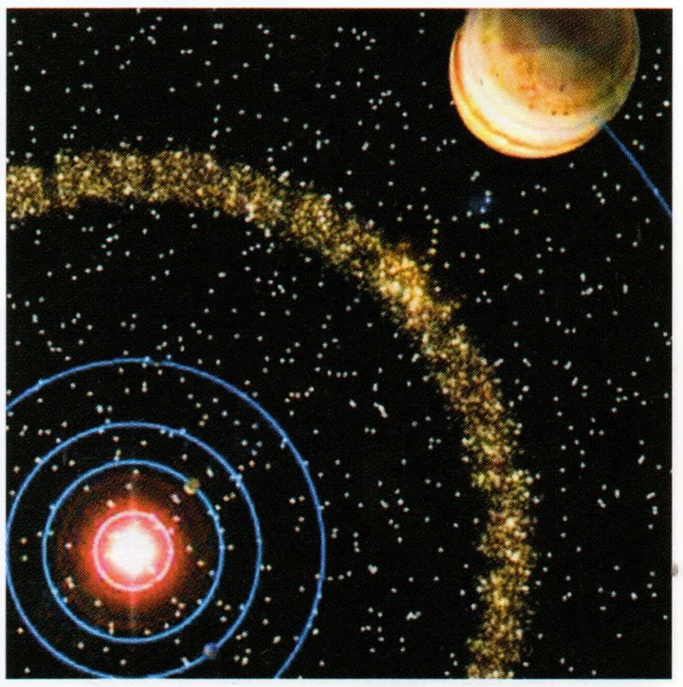
LOS ASTEROIDES

Conocidos también como planetoides (planetas menores), los asteroides son objetos rocosos y metálicos que orbitan elípticamente alrededor del Sol. El tamaño de los asteroides varía, desde el de Ceres, que tiene un diámetro de unos 1 000 kilómetros, hasta el tamaño de un guijarro. Se han encontrado desde el interior de la órbita de la Tierra hasta más allá de la órbita de Saturno. La mayoría, sin embargo, están contenidos dentro del cinturón principal que existe entre las órbitas de Marte y Júpiter. Algunos tienen órbitas que atraviesan la trayectoria de la Tierra, e incluso, algunos han chocado con nuestro planeta en tiempos pasados. Uno de los ejemplos mejor conservados es el Cráter Barringer cerca de Winslow, Arizona.

Si se unieran todos estos objetos en un solo cuerpo, tendría menos de 1 500 kilómetros de diámetro (menos de la mitad del diámetro de la Luna).



▶ **En la imagen se muestra un grupo de asteroides de forma irregular, los más comunes.**



▶ **La imagen es una representación del cinturón de asteroides ubicado entre Marte y Júpiter.**

Muchos de nuestros conocimientos sobre los asteroides proceden del estudio de los trozos de residuos espaciales que caen sobre la superficie de la Tierra. Los asteroides, que siguen una trayectoria que los lleva a chocar con la Tierra, reciben el nombre de **meteoroides**. Cuando un meteoroide choca con nuestra atmósfera a gran velocidad, la fricción hace que este trozo de material espacial se incinere, produciendo un chorro de luz conocido como **meteoro**. Si el meteoroide no se consume por completo, lo que queda choca con la superficie de la Tierra, y se denomina **meteorito** (se postula que la mayoría de los meteoritos son fragmentos de asteroides).

De todos los meteoritos examinados, el 92,6% está compuesto por silicatos (piedras), y el 5,7% está compuesto por hierro y níquel; el resto es una mezcla de los tres materiales. Los meteoritos rocosos son los más difíciles de identificar ya que se parecen mucho a las rocas terrestres.

Los asteroides más grandes, como Ceres (que ahora es considerado planeta enano), con un diámetro de unos 1030 kilómetros, Palas y Vestas, con diámetros de unos 450 kilómetros, son más o menos esféricos; pero los que tienen diámetros de 160 kilómetros suelen presentar formas alargadas e irregulares. La mayoría de los asteroides, sin tener en cuenta su tamaño, tardan de 5 a 20 horas en completar un giro sobre su eje. Algunos asteroides tienen compañeros.

En la actualidad, pocos científicos creen que los asteroides sean los restos de un planeta anterior. Lo más probable es que los asteroides ocupen un lugar en el sistema solar, donde se podría haber formado un planeta de tamaño considerable que por la influencia de Júpiter, no se materializó. Quizá, en un principio, existieran unas pocas docenas de asteroides que, posteriormente, se fragmentaron en colisiones mutuas hasta producir el número actual.

LOS COMETAS

Los cometas son cuerpos celestes de formas irregulares, frágiles y pequeños, compuestos por una mezcla de elementos no volátiles y gases congelados (presentan un aspecto nebuloso). Tienen órbitas muy excéntricas que los llevan muy cerca del Sol y los devuelve al espacio lejano, frecuentemente, más allá de la órbita de Plutón. Se caracterizan por una cola larga y luminosa, aunque esto solo se produce cuando el cometa se encuentra en las cercanías del Sol.

En algún momento se creyó que los cometas procedían del espacio interestelar. Aunque no se ha aceptado del todo ninguna teoría detallada sobre su origen, muchos astrónomos creen que los cometas se originaron en los primeros días del sistema solar, en su parte exterior, más fría, y a partir de la materia planetaria residual. El astrónomo danés Jan Hendrik Oort ha postulado que una "nube de reserva"[7] de material cometario se ha acumulado más allá de la órbita de Plutón y que los efectos gravitatorios de las estrellas fugaces pueden enviar parte de este material en dirección al Sol, momento en el que se harían visibles en forma de cometas.

Nota

Las apariciones de grandes cometas se consideraron fenómenos atmosféricos hasta 1577, cuando el astrónomo danés Tycho Brahe demostró que eran cuerpos celestes. En el siglo XVII, el científico inglés Isaac Newton demostró que los movimientos de los cometas están sujetos a las mismas leyes que controlan a los de los planetas. Comparando los elementos orbitales de algunos de los primeros cometas, el astrónomo británico Edmund Halley demostró que el cometa observado en 1682 era idéntico a los dos que habían aparecido en 1531 y en 1607, y predijo con éxito la reaparición del cometa en 1759. El cometa Halley pasó por última vez alrededor del Sol a principios de 1986. Hoy se conoce que cada 86 años es posible observar el cometa Halley.

[7] La nube de Oort es una nube esférica de cometas y asteroides, hipotética, es decir, no se ha observado aún pero se cree que los cometas de largo periodo como el Halley tienen su origen en ella. Se presume que su distancia con el Sol es de aproximadamente 1 año luz. Sin embargo, existen otras acumulaciones donde posiblemente se originarían cometas de corto periodo, estas zonas son el disco disperso y el cinturón de Kuiper.

Se ha calculado los periodos (el tiempo que tarda un cometa en dar una vuelta alrededor del Sol) de unos 200 cometas, estos varían desde 3,3 años para el cometa Encke hasta 2000 años para el cometa Donati de 1858. Las órbitas de la mayor parte de los cometas son tan amplias que pueden parecer parábolas (curvas abiertas que apartarían a los cometas del sistema solar); pero, como suponen los astrónomos, a partir de los análisis técnicos, son elipses de gran excentricidad, posiblemente con periodos de hasta 40 000 años o mayores.

Sin embargo, algunos cometas pueden no volver jamás al sistema solar, debido a la gran alteración de sus órbitas originales por la acción gravitatoria de los planetas. Esta acción se ha observado en una escala más pequeña: unos 60 cometas de periodos cortos tienen órbitas que han recibido la influencia del planeta Júpiter, y se dice que pertenecen a la familia de dicho planeta. Sus periodos varían de 3,3 a 9 años. Así por ejemplo, en 1992 el cometa Shoemaker-Levy 9 explotó en 21 fragmentos de gran tamaño a medida que entraba en el fuerte campo gravitatorio de Júpiter. Durante una semana, en julio de 1994, los fragmentos irrumpieron bruscamente en la densa atmósfera de Júpiter a velocidades de 210 000 km/h en el impacto: la enorme cantidad de energía cinética de los fragmentos se convirtió en calor mediante explosiones masivas, algunas de ellas visibles como bolas de fuego mayores que la Tierra.

Principales cometas observados

A. Encke

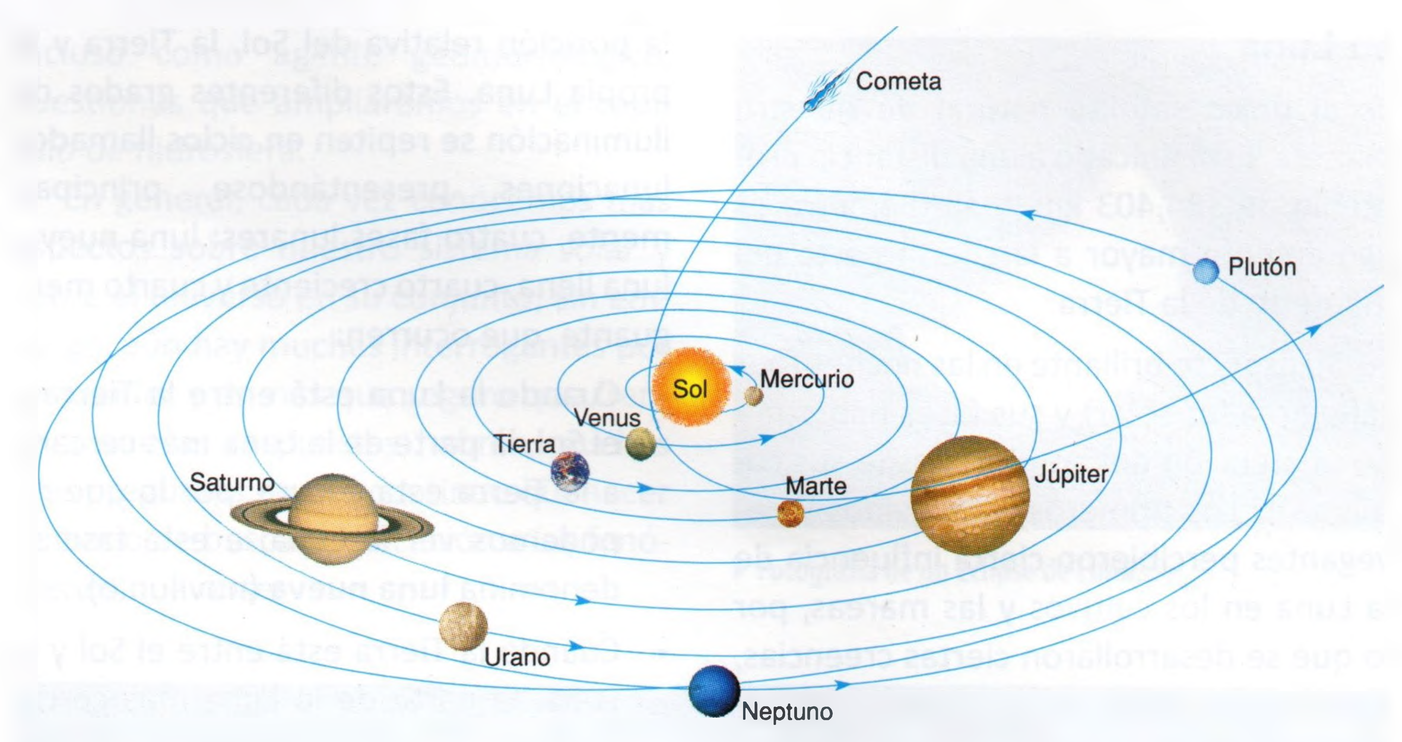
Presenta el periodo orbital más corto, tres años cuatro meses.

B. Halley

Se tiene datos de que ya era conocido por los chinos desde hace más de 4 000 años; es el más estudiado, y su periodo orbital es de 76 años. Su último paso fue en 1986 y no se le espera hasta el 2062.

C. Biela

Deslumbró por su desdoblamiento en 1858 y por su total desintegración en su visita de 1872, en donde produjo una lluvia de estrellas fugaces.



▸ En el gráfico se observa una órbita cometaria con respecto a las órbitas de los planetas.

D. Shoemaker Levy 9

Se separó en 21 grandes fragmentos por acercarse demasiado al poderoso campo gravitacional de Júpiter. En el siguiente acercamiento al planeta, en julio de 1994, durante un periodo de una semana, los fragmentos cayeron, uno a uno, sobre Júpiter.

E. Hyakutake

Pasó cerca de la Tierra en 1996, es uno de los de mayor brillo observado para ese entonces.

▸ Cometa Hyakutake. En todo cometa se puede observar tres partes importantes: cabeza (1), cabellera (2) y cola (3).

LOS SATÉLITES

Son astros que describen órbitas alrededor de un planeta determinado.

Dentro del conjunto de planetas estudiados, mencionamos que los "planetas interiores" poseían muy pocos satélites, incluso algunos planetas como Mercurio y Venus carecen de ellos. Sin embargo, planetas de mayor masa (los denominados exteriores) presentan numerosos satélites, tal como podemos observar en la tabla:

Mercurio	Ambos planetas carecen de satélites.
Venus	
Júpiter	Ío, Europa, Ganímedes, Calisto, Amaltea, etc. (un total de 60).
Saturno	Titán, Tetis, Dione, Rea, Jano, Hiperión, Japeto, etc. (aprox. 30).
Tierra	La Luna
Marte	Fobos y Deimos
Urano	Miranda, Ariel, Umbriel, Oberón, etc. (un total de 22).
Neptuno	Tritón (el más grande del SPS), Nereida, etc. (un total de 11).
***Plutón**	En la anterior clasificación Caronte era su único satélite.

A continuación estudiemos las características de nuestro satélite, la Luna.

La Luna

Es el único satélite natural de nuestro planeta. Está ubicado a una distancia promedio de 384,403 km. y su diámetro es ligeramente mayor a la cuarta parte del diámetro de la Tierra.

Su aspecto brillante en las noches (por reflejar la luz solar) y sus fases han atraído la atención del hombre desde sus comienzos. Los primeros campesinos y navegantes percibieron cierta influencia de la Luna en los cultivos y las mareas, por lo que se desarrollaron ciertas creencias, como atribuir a la Luna la causa de la fertilidad de las mujeres.

Veamos algunas características de este astro.

- Su superficie carece de agua y atmósfera, por consiguiente, presenta temperaturas extremas que llegan hasta 130 °C en el día y hasta –129 °C en la noche.
- Presenta abundantes cráteres formados por el impacto de meteoritos.
- Muestra siempre la misma cara a la Tierra debido a su **rotación sincrónica** (la duración de su rotación es igual a su traslación equivalente a 27,3 días/27 d 7 h 43').
- El lado opuesto fue fotografiado en 1959 por la sonda espacial soviética Luna3.

Las fases de la Luna

La Luna no siempre presenta el mismo porcentaje de su superficie iluminada y visible desde la Tierra, este grado de iluminación, denominado fase, depende de la posición relativa del Sol, la Tierra y la propia Luna. Estos diferentes grados de iluminación se repiten en ciclos llamados lunaciones, presentándose, principalmente, cuatro fases lunares: luna nueva, luna llena, cuarto creciente y cuarto menguante, que ocurren:

- Cuando la Luna está entre la Tierra y el Sol, la parte de la Luna más cercana a la Tierra está oscura, por lo que no podemos ver la Luna; a esta fase se denomina **luna nueva** (novilunio).
- Cuando la Tierra está entre el Sol y la Luna, la parte de la Luna más cercana a la Tierra es la mitad iluminada; se denomina, a esta fase, **luna llena** (plenilunio).
- Cuando la Luna está en posiciones intermedias, solamente la mitad de la parte más cercana a la Tierra está iluminada. Por tanto, si solamente vemos un cuarto de la Luna, a estas dos fases se les denomina cuartos: creciente o menguante, dependiendo si la parte iluminada, que es visible desde la Tierra, tiende a crecer o a decrecer.

Los eclipses

Se les puede definir como el oscurecimiento, u ocultamiento, de un cuerpo celeste por la proyección de una sombra alargada de otro cuerpo celeste. Rodeando este cono de sombra, llamado umbra, se encuentra un área de sombra parcial, llamada penumbra.

Un eclipse de Sol ocurre cuando la Luna se coloca directamente entre el Sol y la Tierra, de modo que la Tierra queda en la sombra de la Luna.

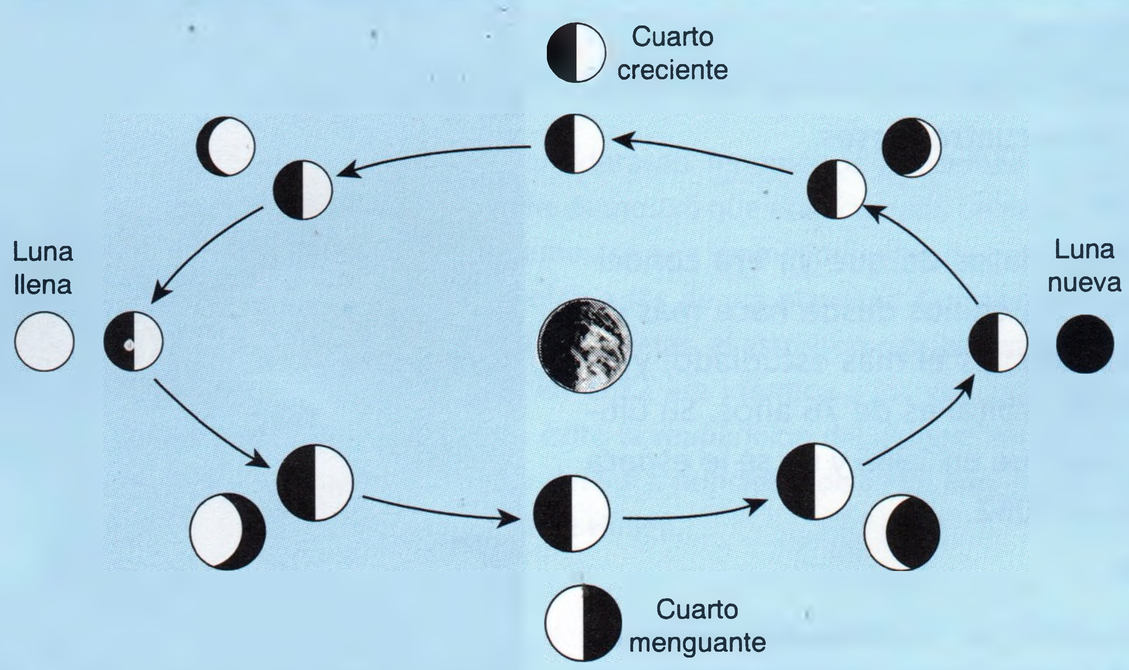
Un eclipse de Luna ocurre cuando la Tierra se coloca directamente entre el Sol y la Luna, y la Luna queda en la sombra de la Tierra, veamos más detalles al respecto.

- Los **eclipses de Luna** ocurren en fase de **luna llena o plenilunio** (oposición) y siempre que el Sol, la Tierra y la Luna estén en línea recta. Un **eclipse total** de Luna tiene lugar cuando la Luna penetra por completo en el cono de sombra. Si penetra directamente en el centro, se oscurecerá alrededor de dos horas; si no penetra en el centro, el periodo de fase total es menor; y, si la Luna se mueve únicamente por el límite del cono de sombra, su oscuridad puede durar solo un instante. El **eclipse parcial** de Luna tiene lugar cuando solamente una parte de la Luna penetra en el cono de sombra y se oscurece. La extensión del eclipse parcial puede fluctuar desde una fase casi total (cuando la mayor parte de la Luna se oscurece) a un eclipse menor (cuando sólo se ve una pequeña zona de sombra de la Tierra al pasar la Luna). Antes de penetrar la Luna en el cono de sombra, tanto en el eclipse total como en el parcial, está dentro de la zona de penumbra y su superficie se va haciendo visiblemente más oscura.

Históricamente, el primer indicio que se tuvo del perfil de la Tierra fue al ver su sombra circular pasando a través de la cara de la Luna.

LA LUNA Y SUS FASES

▸ La Luna presenta una superficie llena de cráteres formados por el impacto de meteoritos, muchos de estos se han llenado de magma que afloró por las grietas hace, aproximadamente, 3000 millones de años.



▸ Las fases de la Luna se asocian a las mareas, que estudiaremos más adelante, en el capítulo correspondiente a océanos.

- Los **eclipses de Sol** se producen cuando la Luna está en **fase de luna nueva o novilunio** (conjunción). La Luna es 400 veces más pequeña que el Sol, pero la Luna está 400 veces más cercana a la Tierra; por tanto, el tamaño aparente de ambos cuerpos, vistos desde la Tierra, es casi el mismo. La Luna puede, de esta manera, producir un **eclipse total** del Sol; el cual es observado en la zona de sombra proyectada por la Luna sobre la Tierra, cuya extensión es de varios miles de kilómetros de largo; pero sólo de hasta unos 260 km de ancho. Fuera de este camino, y del corto momento de la totalidad, durante siete minutos, como máximo, se ve un **eclipse parcial**.

La duración máxima de un eclipse total de Sol es de unos 7,5 minutos, pero estos eclipses son raros y solo tienen lugar una vez cada varios miles de años. Un eclipse total, normalmente, se puede ver durante unos tres minutos desde un punto en el centro del recorrido de su fase total.

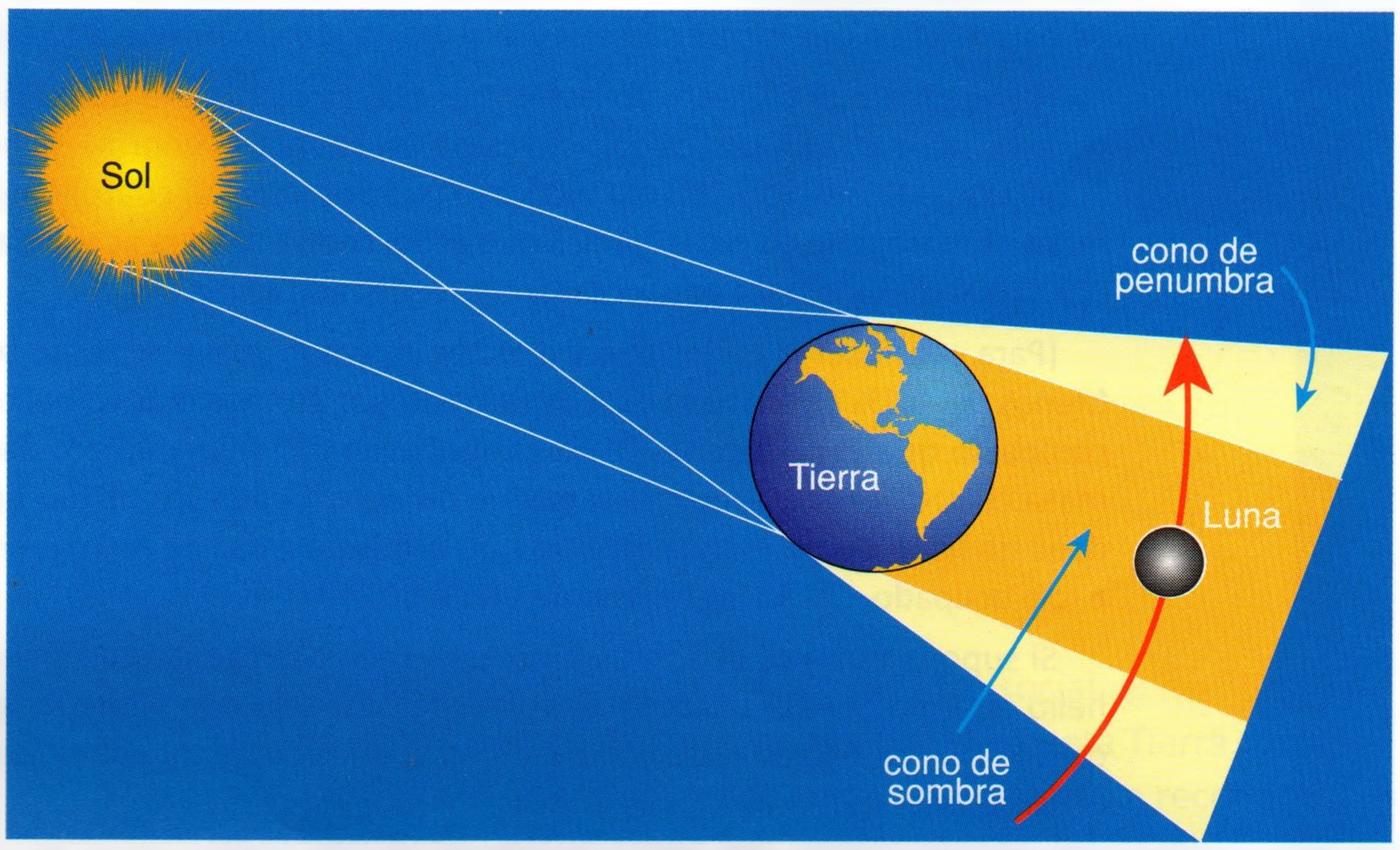
Si la órbita de la Tierra estuviera en el mismo plano que la órbita de la Luna, tendrían lugar dos eclipses totales durante cada mes lunar; un eclipse lunar por cada luna llena, y un eclipse solar por cada luna nueva. Sin embargo, las dos órbitas están inclinadas y, por tanto, los eclipses tienen lugar solo cuando la Luna o el Sol están a algunos grados de los dos puntos, llamados nodos, donde se cruzan las órbitas. Periódicamente, el Sol y la Luna vuelven a la misma posición relativa de uno de los nodos y, como resultado de esto, los eclipses se repiten a intervalos regulares.

Actualmente, a partir de las observaciones y repeticiones cíclicas, se ha establecido un ciclo, denominado ciclos saros equivalente a 17 años, 10 u 11 días y unas 8 horas, tras este ciclo se repiten circunstancias orbitales casi idénticas, en otros términos eclipses muy similares en un ciclo saro se producen 70 eclipses, de los cuales 41 son de Sol y 29 son de Luna. Eso implica que al año hay 2 eclipses como mínimo.

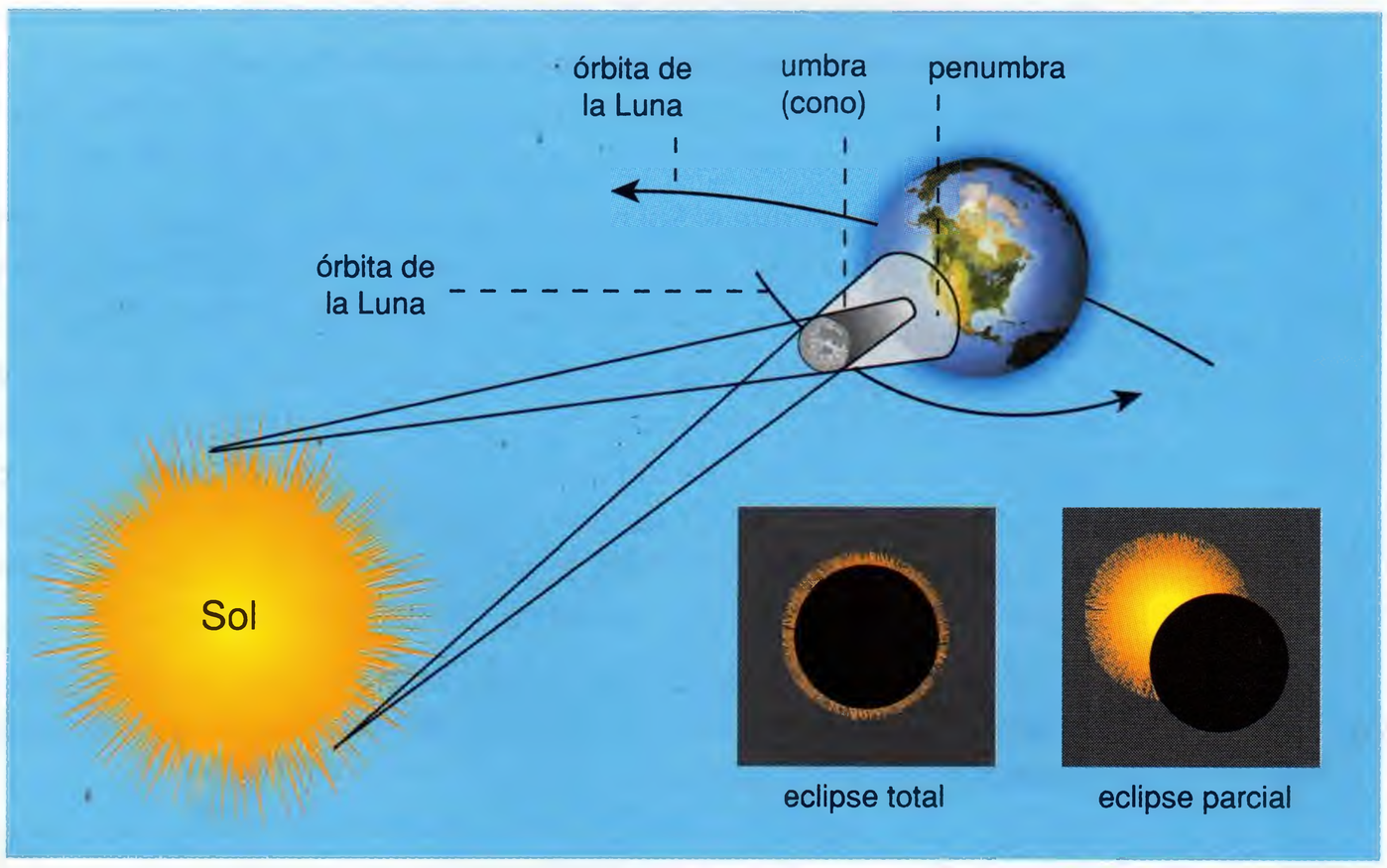
La influencia de la Luna en la Tierra a partir de la acción de las mareas es muy importante para diversas actividades humanas (obtención de energía, pesca, etc.) incluso como agente geomorfológico, cuestiones que ampliaremos en el capítulo de hidrósfera.

En general, cada vez conocemos más aspectos sobre nuestro sistema solar y sobre el universo en su conjunto; sin embargo, aún hay muchas interrogantes por responder y es más que seguro que frente a nuevas respuestas habrán muchas más preguntas en ese continuo quehacer humano de buscar explicación a los fenómenos que observa.

Fotografía de un eclipse de Luna.



En un eclipse lunar, la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna.



En un eclipse solar, la sombra de la Luna se proyecta hacia la Tierra. El movimiento de la Luna y la rotación de la Tierra hacen que el eclipse recorra una estrecha banda de la superficie terrestre.

Lectura 1

¿Hasta cuándo podrá mantener el Sol la vida en la Tierra?

El Sol podrá mantener la vida terrestre (tal como la conocemos) mientras radie energía como lo hace ahora, y a este periodo de tiempo podemos ponerle ciertos límites.

La radiación del Sol proviene de la fusión del hidrógeno a helio. Para producir toda la radiación vertida por el Sol hace falta una cantidad ingente de fusión: cada segundo tienen que fusionarse 654.600.000 de toneladas de hidrógeno en 650.000.000 de toneladas de helio. (Las 4.600.000 toneladas restantes se convierten en energía de radiación y las pierde el Sol para siempre. La ínfima porción de esta energía que incide sobre la Tierra basta para mantener toda la vida de nuestro planeta).

Nadie diría que con este consumo tan alto de hidrógeno por segundo el Sol pudiera durar mucho tiempo; pero es que ese cálculo no tiene en cuenta el enorme tamaño del Sol. Su masa totaliza en 2.200.000.000.000.000.000.000.000.000 (más de dos mil cuatrillones) de toneladas. Un 53% de esta masa es hidrógeno, lo cual significa que el Sol contiene en la actualidad 1.166.000.000.000.000.000.00 0.000.000 de toneladas aproximadamente, de hidrógeno.

(Para satisfacer la curiosidad del lector, diremos que el resto de la masa del Sol es casi todo helio. Menos del 0,1% de su masa está constituido por átomos más complicados que el helio. El helio es más compacto que el hidrógeno. En condiciones idénticas, un número dado de átomos de helio tiene una masa cuatro veces mayor que el mismo número de átomos de hidrógeno. O digámoslo así: una masa dada de helio ocupa menos espacio que la misma masa de hidrógeno. En función del volumen –el espacio ocupado–, el Sol es hidrógeno en un 80%).

Si suponemos que el Sol fue en origen todo hidrógeno, que siempre ha convertido hidrógeno en helio al ritmo de 654 millones de toneladas por segundo y que lo seguirá haciendo hasta el final, se calcula que ha estado radiando desde hace unos cuarenta mil millones de años y que continuará así otros sesenta mil.

Pero las cosas no son en realidad tan simples. El Sol es una "estrella de la segunda generación", constituida a partir del gas y polvo cósmicos desperdigados por estrellas que se habían quemado y explotado miles de millones de años atrás. Así pues, la materia prima del Sol contenía ya mucho helio desde el principio, casi tanto como tiene ahora. Lo cual significa que el Sol ha estado radiando durante un ratito solamente (a escala astronómica), porque sus reservas originales de hidrógeno sólo han disminuido moderadamente. El Sol puede que no tenga más de seis mil millones de años.

Pero además es que el Sol no continuará radiando exactamente al mismo ritmo que ahora. El hidrógeno y el helio no están perfectamente entremezclados. El helio está concentrado en el núcleo central, y la reacción de fusión se produce en la superficie de este núcleo.

A medida que el Sol siga radiando, irá adquiriendo una masa cada vez mayor ese núcleo de helio y la temperatura en el centro aumentará. En última instancia, la temperatura sube lo suficiente como para transformar los átomos de helio en átomos más complicados. Hasta entonces el Sol radiará más o menos como ahora; pero una vez que comience la fusión del helio, empezará a expandirse y a convertirse poco a poco en una gigante roja. El calor se hará insoportable en la Tierra, los océanos se evaporarán y el planeta dejará de albergar la vida en la forma que conocemos.

Los astrónomos estiman que el Sol entrará en esta nueva fase dentro de unos ocho mil millones de años. Y como ocho mil millones de años es un plazo bastante largo, no hay motivo para alarmarse todavía.

Fuente: Isacc Asimow. *Cien preguntas básicas sobre la ciencia.* **pp. 47-48.**

Capítulo III

EL PLANETA TIERRA

OBJETIVOS

- Conocer las características principales de nuestro planeta.
- Comprender los diferentes movimientos de la Tierra y su influencia en la vida humana.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

En la actual etapa del desarrollo económico-social, el hombre tiene amplio conocimiento de nuestro mundo: el planeta Tierra. Una manifestación de ello es que desde niños aprendemos a reconocer sus características, estudiamos sus movimientos, los cambios que ha sufrido a través del tiempo así como la importancia e influencia que estos aspectos tienen en nuestra vida y, en general, en las distintas manifestaciones de la vida

Así, en la actualidad es imposible negar la forma casi esférica de la Tierra, aceptar que se mueve sobre su propio eje y orbita alrededor del Sol, que es un planeta más de los millones que deben existir en el universo y que la vida en ella así como sus diferentes paisajes cambian y han evolucionado dando lugar a múltiples formas en una larga historia de millones de años. Sin embargo, llegar a estas conclusiones no ha sido una labor sencilla. Muchas veces los avances en la comprensión de las condiciones terrestres se vieron obstaculizados por intereses de ciertos sectores sociales para quienes era conveniente mantener una concepción del mundo que era utilizada como herramienta de control social. La experiencia en la producción y el desarrollo de nuevas tecnologías permitieron superar aquellas percepciones iniciales –muchas veces equivocadas– para ampliar los horizontes del conocimiento humano.

El presente capítulo constituye el inicio del conocimiento de nuestro planeta. Más adelante nos ocuparemos de la comprensión de los diferentes procesos que acontecen en él.

EL ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE NUESTRO PLANETA

LA EDAD DE LA TIERRA

En la actualidad, podemos afirmar con precisión que la edad de la Tierra es de ±4 600 a 4 750 millones de años y que la vida en ella surgió hace unos 3 800 millones de años. Sin embargo, es lógico preguntarse ¿Bajo qué mecanismos se ha podido establecer dicha cronología? ¿cómo el hombre ha podido reconstruir con exactitud la historia de la Tierra?

La respuesta corresponde a los avances logrados en geología moderna. Así, el descubrimiento del método de datación radiométrica en pleno siglo XX permitió hablar de una cronología absoluta[1]; sin embargo, desde el siglo XVIII la afirmación de que la Tierra era muy antigua resultaba una conclusión cierta, solo que no se podía afirmar cuan antigua era.

En el siglo XVII, por ejemplo, los naturalistas de la época ya habían establecido ciertos principios que aún hoy son aplicables y que constituyen **principios básicos de la geología**. Tales principios fueron obtenidos mediante simples observaciones y deducciones a partir del estudio de los estratos, que luego se complementaría con la interpretación de los restos fósiles.[2]

Importante

Eones: Son los periodos en los que se encuentra dividida la historia de la Tierra desde el punto de vista geológico y paleontológico, equivale a mil millones de años.

Eras: Son subdivisiones de los eones, referidas a un periodo de tiempo de millones de años que abarca importantes procesos geológicos y biológicos.

Las eras se suelen dividir en periodos y estos en épocas.

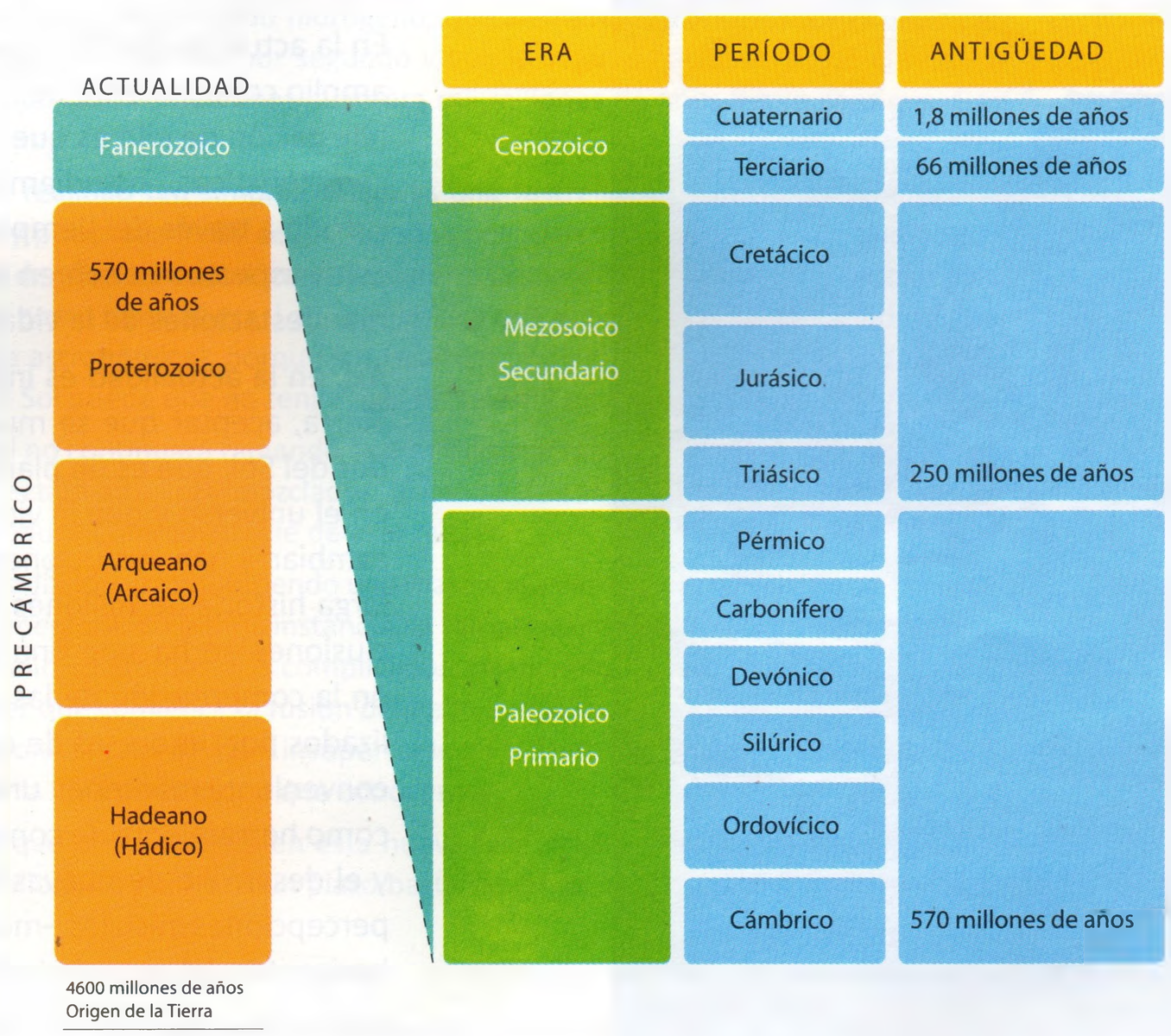
De este modo, a partir de los diferentes métodos de estudio que se fueron desarrollando conforme la ciencia avanzaba, los geólogos pudieron construir escalas de tiempo que se han ido perfeccionando y haciéndose cada vez más precisas, de tal forma que en la actualidad la historia de la Tierra se divide en: **eones, eras, periodos y épocas**, los cuales se han establecido a partir de grandes acontecimientos a nivel biológico y geológico de nuestro planeta.

ESCALA DEL TIEMPO GEOLÓGICO

Según se puede apreciar en el cuadro anterior, existen cuatro eones, tres de ellos pueden agruparse en un "super edu" denominado precámbrico (que para algunas clasificaciones incluye al azoico y el proterozoico), que es el de mayor duración en la Tierra (3/4 partes de su historia geológica). Sin embargo, es el menos conocido ya que las rocas de ese tiempo han sido erosionadas en gran parte, mientras que en el Eón fanerozoico podemos identificar mayores subdivisiones correspondientes a eras y periodos donde se ha realizado también el hallazgo de un mayor número de restos fósiles y por consiguiente se ha podido realizar una mejor reconstrucción de cómo ha evolucionado la vida durante los últimos 600 millones de años.

Cada era y periodo se caracteriza por alguna forma de vida predominante. Es importante señalar que estas diversas manifestaciones biológicas no se pueden desvincular de los acontecimientos

ESCALA DEL TIEMPO GEOLÓGICO



[1] El método de desintegración radiactiva (datación radiometrica) es el método absoluto más importante mediante el cual se ha podido establecer la edad de la Tierra en 4,500 millones de años.

[2] En términos generales se denomina fósiles a los restos de seres vivos, plantas o animales, así como los restos de su actividad: huellas, impresiones del cuerpo, excrementos, pólenes, etc., que han sido conservados en los sedimentos de la corteza terrestre.

que se daban en nuestro planeta. Así, el desplazamiento continental, la formación de cordilleras, la actividad volcánica, entre otros procesos geológicos, generan también fenómenos geográficos como el avance y retroceso de los mares, modificación de las corrientes marinas, cambios en los componentes atmosféricos y, por consiguiente, también del clima, factor bastante determinante en la forma y distribución de los seres vivos.

Tener en cuenta esta relación nos ayudará a comprender que las grandes extinciones de formas de vida en la evolución de la Tierra son seguidas por el surgimiento de especies más desarrolladas que se han podido adaptar a los cambios del medio; pero sobre todo que no son los factores externos (como la caída de meteoritos[3]) los más frecuentes y únicas causas de las modificaciones que se hayan producido en nuestro planeta.

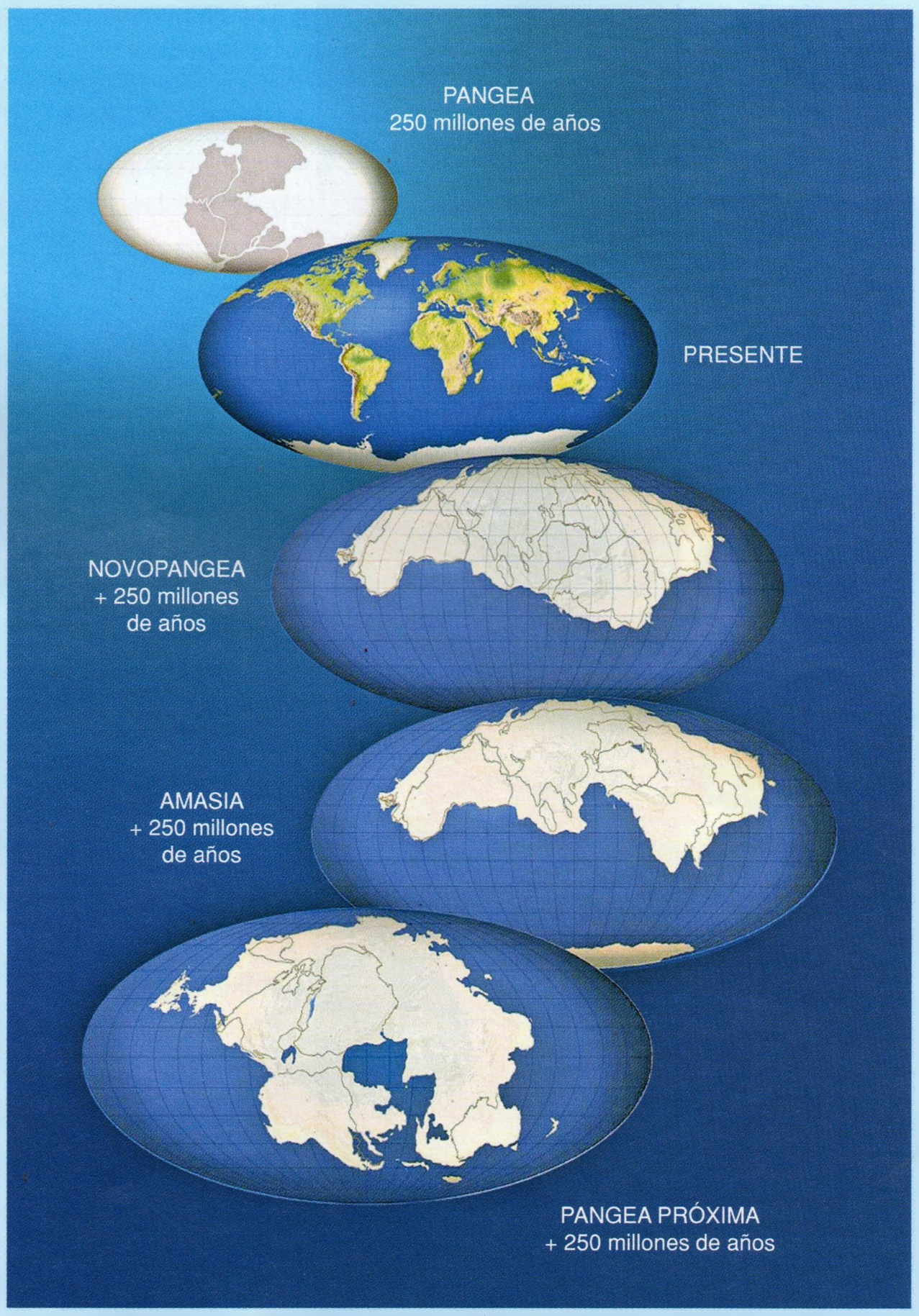
Las investigaciones realizadas y los hallazgos obtenidos a partir de ellas nos confirman que los procesos glaciares y las extinciones masivas a lo largo de la historia geológica, tienen que ver con factores internos o propiamente terrestres.

LA EVOLUCIÓN DE LOS CONTINENTES

Hace 250 millones de años existía Pangea, un supercontinente que se extendía de polo a polo. Posteriormente por acción de la tectónica de placas, se fraccionó formando dos continentes, uno al norte denominado Laurasia (Europa y Asia) y otro al sur llamado Gondwana (África y América del Sur). Estos dos grandes bloques seguirían fraccionándose hasta dar lugar a los continentes actuales aproximadamente hace 35 millones de años.

Los geólogos calculan que dentro de 250 millones de años se formará una nueva pangea (novopangea), se fusionará Asia y Norteamérica dando lugar a un nuevo continente llamado Amasia.

La imagen muestra tres formas en que los continentes podrían distribuirse a futuro.



[3] Existen indicios de que hubo un impacto de un meteorito de grandes magnitudes a finales de la era mesozoica, asociado con la extinción de los dinosaurios, pero es importante entender que más que el impacto en sí, fueron los efectos mencionados anteriormente los que pudieron afectar las formas de vida en ese entonces.

PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS SEGÚN ERAS GEOLÓGICAS

Escala de tiempo geológico: de 650 millones de años al presente período

Hace millones de años	era	Período	acontecimientos
0 – 1,8	cenozoico	Cuaternario	• Evolución de seres humanos
1,8 – 50	cenozoico	Terciario	• Los mamíferos se diversifican
50 – 100	mesozoico	Cretácico	• Extinción de dinosaurios • Surgen los primeros primates • Las primeras plantas con flores
100 – 150	mesozoico	Cretácico	• Extinción de dinosaurios • Surgen los primeros primates • Las primeras plantas con flores
150 – 200	mesozoico	Jurásico	• Las primeras aves • Los dinosaurios se diversifican
200 – 250	mesozoico	Triásico	• Primeros mamíferos • Primeros dinosaurios
250 – 300	paleozoico	Pérmico	• Las extinciones importantes • Reptiles se diversifican
300 – 350	paleozoico	Carbonífero: Pennsilvaniano	• Primeros reptiles • Árboles de gran tamaño • Helechos de semilla
350 – 400	paleozoico	Carbonífero: Mississipiano	• Primeros reptiles • Árboles de gran tamaño • Helechos de semilla
400 – 450	paleozoico	Devónico	• Los primeros anfibios • Los peces sin mandíbula se diversifican
450 – 500	paleozoico	Silúrico	• Primeras plantas vasculares en tierra
500 – 550	paleozoico	Ordovícico	• Se da la diversificación de la familia de metazoos
550 – 600	Proterozoico tardío	Cámbrico	• Primeros peces • Primeros cordados
600 – 650	Proterozoico tardío		• Primeros elementos esqueléticos • Primeros metazoos (tejidos blandos) • Primeros rastros de vida animal

▸ Cada periodo geológico está marcado por formas de vida que manifiestan una evolución desde los tiempos precámbricos, pero también cada periodo está relacionado con cambios en la distribución continental, avance y retroceso de mares, periodos cálidos y fríos, entre otros.

EL ORIGEN DE LA TIERRA

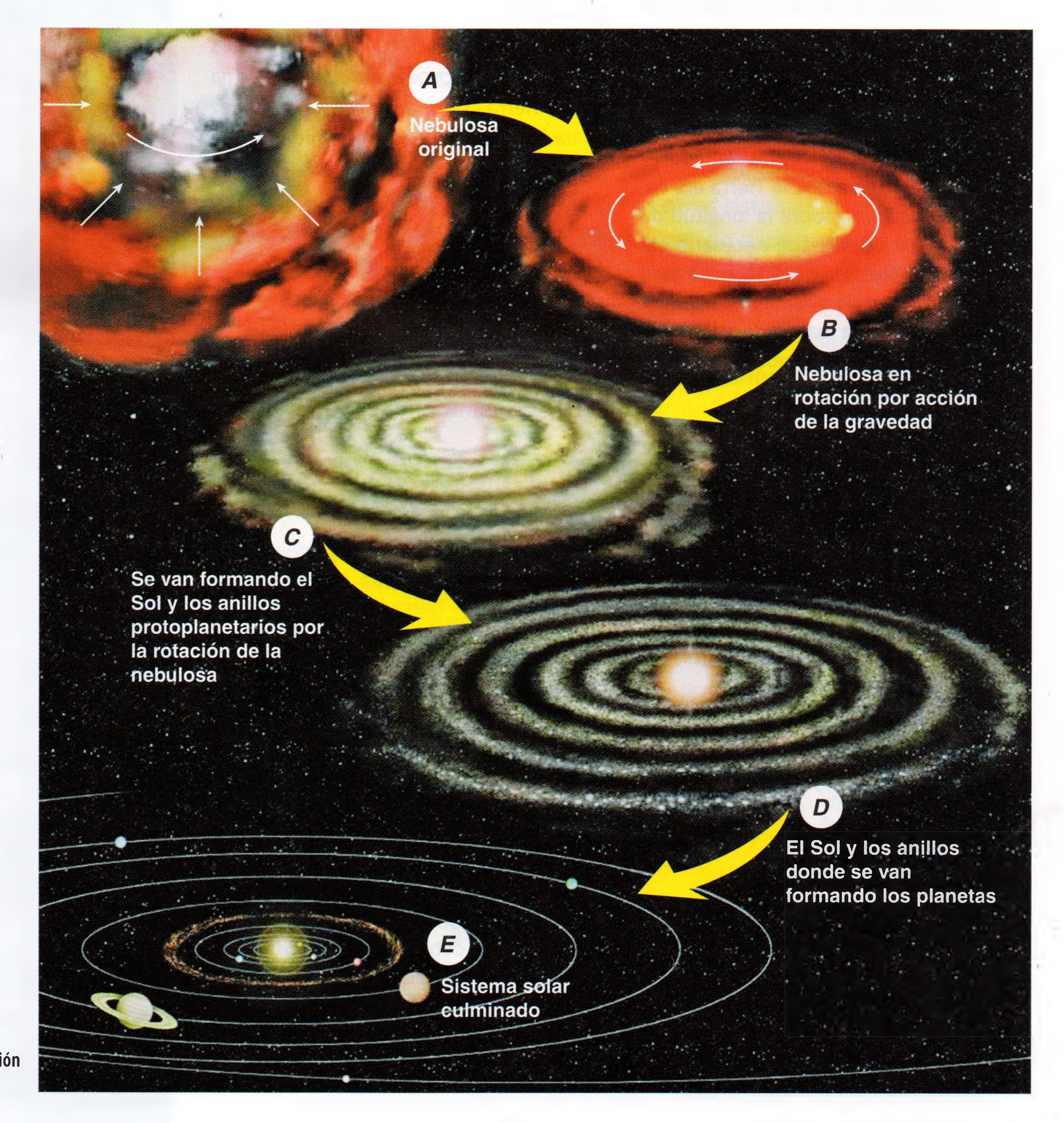
Más allá de conocer la edad de la Tierra, o de cómo ha evolucionado la vida en ella podemos realizar otra pregunta que generó y sigue generando controversias: **¿cómo se originó nuestro planeta?**

Al respecto, al igual que ocurre con la explicación sobre el origen del universo, se han dado explicaciones desde diferentes ópticas, de tal forma que podrían ser agrupadas en **teorías catastróficas**; aquellas que explican su origen a partir de la ocurrencia accidental de algún fenómeno descomunal, como es el caso de la explosión de una estrella anterior a la nuestra o el desprendimiento de masa solar por acción de un cuerpo de grandes dimensiones, y las **teorías evolutivas**, cuya explicación se orienta por un proceso de formación progresivo, no accidental y que ocurre actualmente en otras regiones del universo.

Dentro del segundo grupo se encuentra la **teoría nebular** planteada inicialmente por Kant (1755) y Laplace en 1796, quienes explicaban el origen del sistema solar y, por ende, de la Tierra, a partir de una nube de gas y polvo (una nebulosa). De acuerdo con Laplace la nebulosa se contrajo bajo la influencia de su propia gravitación y su velocidad rotacional aumentó hasta que colapsó en un disco, posteriormente, se formaron anillos de gas que se condensaron en planetas.

A pesar del tiempo transcurrido desde que se originó esta hipótesis, lapso en el que se han descubierto aspectos muy importantes sobre los mecanismos por los cuales se forman las estrellas, algunos elementos de la teoría de Kant-Laplace han sobrevivido y han servido para configurar modelos que tratan de explicar no solo el origen del sistema solar, sino el proceso general de formación de estrellas. Hoy los telescopios espaciales han captado imágenes de nebulosas donde se está produciendo el nacimiento de planetas (por ejemplo, en la nebulosa de Orión).

El conocimiento de los orígenes del sistema solar, de la Tierra y de su proceso de evolución ha permitido tener ideas más claras para explicar los factores que han contribuido a sus condiciones actuales. Así, por ejemplo, veremos que la forma y movimientos de nuestro planeta es una manifestación de las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos en el universo.



La imagen es una representación gráfica de la evolución del sistema solar.

FORMAS Y DIMENSIONES DE LA TIERRA

¿Cuál es la forma exacta de nuestro planeta? ¿Cuándo y cómo se conoció su forma y dimensiones?

En un principio, los primeros grupos humanos desconocían el carácter de nuestro mundo. Sus conocimientos acerca de él se basaban únicamente en sus vivencias personales y en las apariencias; en esas condiciones se fue formando una percepción limitada de la Tierra.

Así, por ejemplo, como todo parece girar alrededor de nuestro mundo, se tuvo la imagen de la Tierra como el centro de todo. Hoy se sabe que esto es aparente y que constituye un efecto del movimiento de la Tierra.

Sin embargo, en la antigua Grecia, se dieron importantes avances en el conocimiento de nuestro planeta, como reflejo del desarrollo de la base económica (desarrollo de la producción, comercio y navegación).

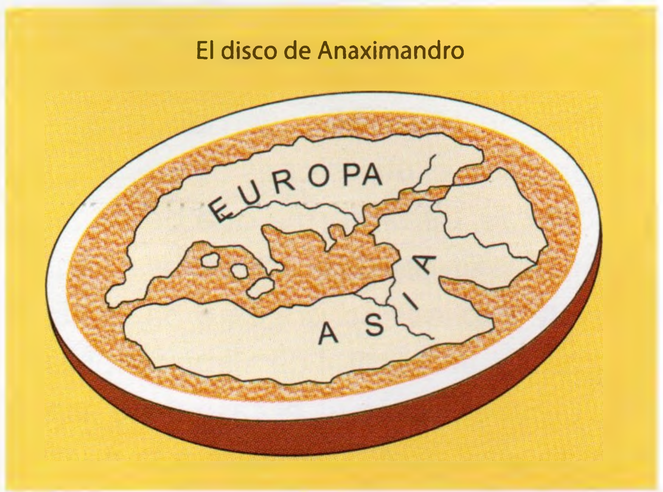
Pitágoras (540 a. n. e.) y los seguidores de Aristóteles creían que la Tierra era esférica y especularon sobre la longitud de la circunferencia; pero fue necesario esperar hasta Eratóstenes (200 a. n. e.) para obtener una medida directa de la circunferencia terrestre a partir de principios geométricos, como podemos observar en el siguiente gráfico.

También, durante esta etapa, los navegantes reconocieron varios indicios de la curvatura de la superficie (el aparente hundimiento de los barcos cuando se alejan debido a la curvatura del mar; el ocultamiento de estrellas en el horizonte meridional en sus viajes al norte, etc.).

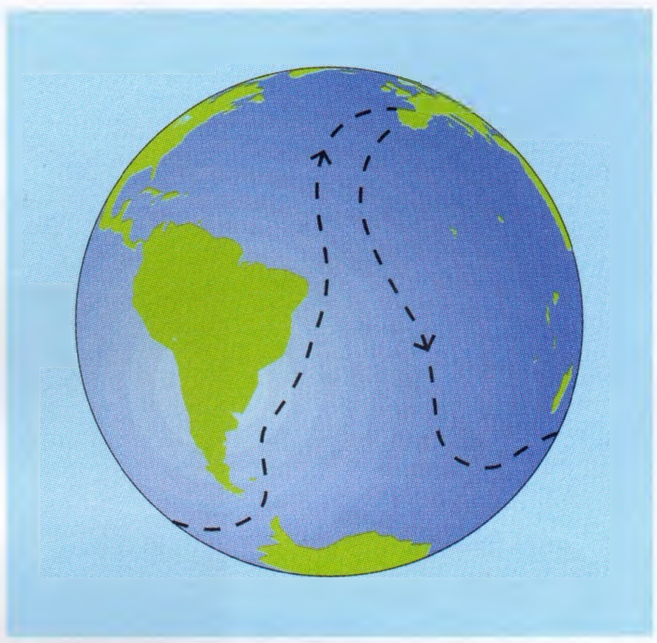
Por otro lado, el desarrollo de la astronomía, estimulado por las necesidades prácticas de la navegación, permitió deducir que en los eclipses de Luna se proyecta la sombra de la Tierra y que esta tiene forma circular. Estos progresos fueron menores en el periodo feudal, hasta adquirir un mayor ritmo durante el desarrollo de un nuevo modo de producción.

Con el capitalismo, se dieron otros progresos en el conocimiento de la forma de la Tierra, se comprobó su redondez al darse la primera vuelta alrededor del mundo (Viaje de Magallanes - El Cano, 1519-1522), impulsada por el aumento de la producción, la necesidad de comercio y de nuevos mercados.

Posteriormente, se precisa el conocimiento del grado de esfericidad de la Tierra, al descubrirse el ensanchamiento ecuatorial mediante los s guientes indicios

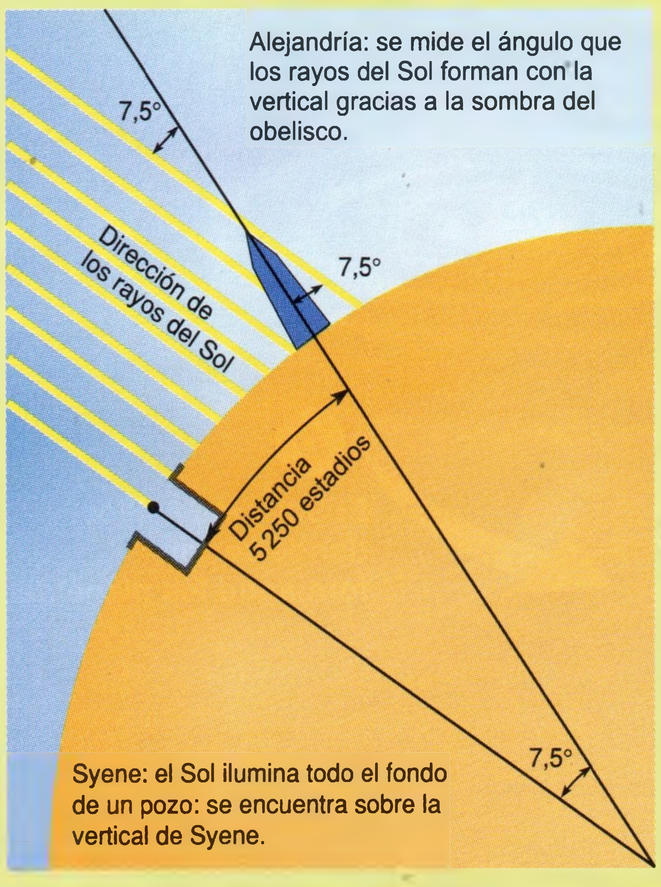


La imagen representa el primer mapa del mundo hecho por Anaximandro.



Ruta seguida en el primer viaje de circunnavegación terrestre.

CÁLCULO DE LA CIRCUNFERENCIA TERRESTRE SEGÚN ERATÓSTENES



Entre los siglos III y II a. n. e., Eratóstenes de Cirena realiza la primera medición de la Tierra con un sistema ingenioso y admirable. Syene, la actual Assuan, distaba 5 000 estadios de Alejandría, Eratóstenes establece que si en la época del solsticio de verano los rayos solares llegaban al fondo de los pozos de Syene (situada en el Trópico de Cáncer), en Alejandría el mismo día, los rayos solares no caen verticales, sino formaban un ángulo de 7º 12' , es decir, aproximadamente 1/50 del perímetro completo. De modo que la circunferencia terrestre debía ser igual a 5 000 estadios multiplicados por 50, o sea, 250 000 estadios; lo cual equivale a 40 000 km, aproximadamente, casi la medida real.

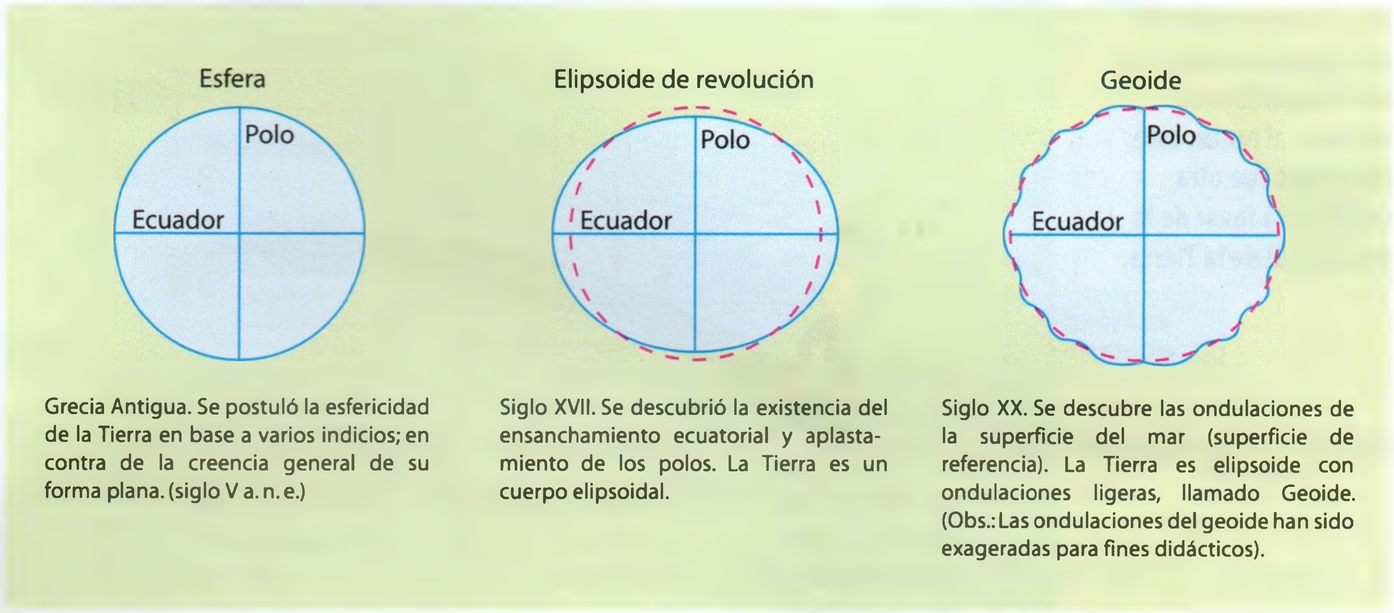
- El retraso de los relojes de péndulo en la Guyana (colonia francesa en la zona ecuatorial). Esto indicaba una menor gravedad y una posible protuberancia de la zona.
- Los avances de la ciencia física con Newton permitieron deducir la existencia del ensanchamiento ecuatorial, para ello consideró los efectos de un cuerpo en rotación. Newton afirmó que la Tierra es un elipsoide de revolución.

La forma elipsoidal fue comprobada por mediciones y comparación de la longitud de un arco de latitud en dos zonas diferentes (una en el ecuador y otra en el polo). La curvatura de la superficie es desigual entre ambas zonas, por ello se encontraron diferencias en las longitudes respectivas, siendo relativamente pequeñas. Así, la expedición tropical encontró una longitud de 110 km. para 1º de latitud

y la expedición polar encontró 111 km de longitud para 1º de latitud. (En 1735 una expedición se dirigió a Perú y un año después a Laponia). Se comprobó que la Tierra presentaba achatamiento en la zona polar; es decir, la Tierra podría parecerse a un *elipsoide de revolución*.[4]

Sin embargo, con el desarrollo de los satélites artificiales se apreciaron nuevos aspectos de la forma de la Tierra. Esta no es un elipsoide simple, sino un elipsoide con ligeras ondulaciones, al cual se le ha denominado Geoide. Como detallaremos más adelante.

ETAPAS EN EL CONOCIMIENTO DE LA FORMA EXACTA DE LA TIERRA



Grecia Antigua. Se postuló la esfericidad de la Tierra en base a varios indicios; en contra de la creencia general de su forma plana. (siglo V a. n. e.)

Siglo XVII. Se descubrió la existencia del ensanchamiento ecuatorial y aplastamiento de los polos. La Tierra es un cuerpo elipsoidal.

Siglo XX. Se descubre las ondulaciones de la superficie del mar (superficie de referencia). La Tierra es elipsoide con ondulaciones ligeras, llamado Geoide. (Obs.: Las ondulaciones del geoide han sido exageradas para fines didácticos).

INDICIOS DE LA ESFERICIDAD

Pese a su apariencia plana, ¿podemos observar indicios de la redondez de la Tierra?

Si observamos con detenimiento a nuestro alrededor, encontraremos varios indicios de la esfericidad de la Tierra, tomando en cuenta los efectos de la curvatura de la misma superficie. Veamos con detalle algunos de estos hechos.

- **La iluminación en el amanecer es de forma gradual y de arriba hacia abajo**

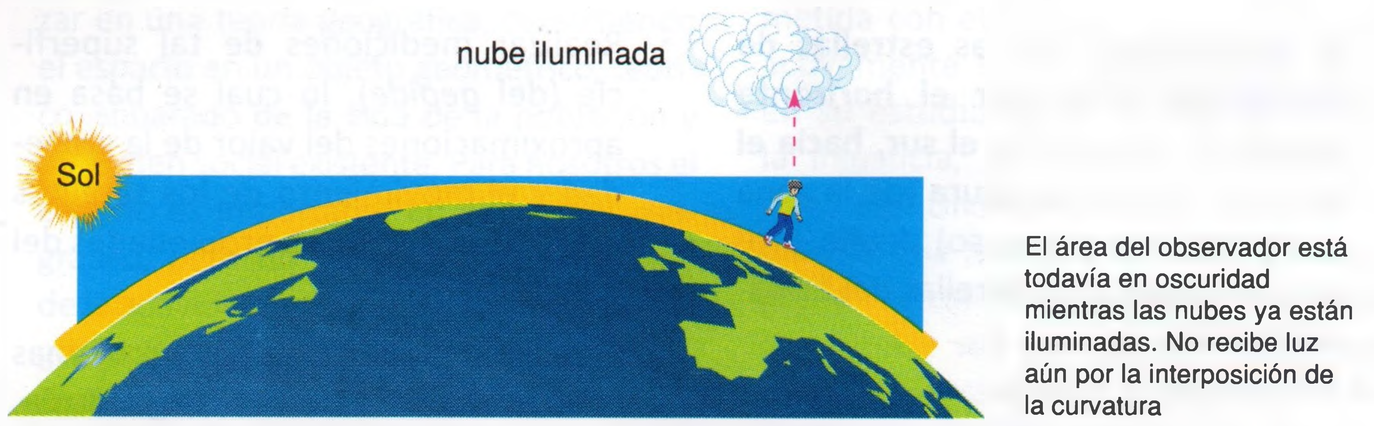
  Esta observación es más factible en los meses de verano, cuando el cielo está despejado; al elevar nuestra mirada, primero observaremos que se iluminan las nubes, luego la cima de los cerros y, finalmente, las partes más bajas, donde nosotros nos encontramos. Si la Tierra fuera plana, la iluminación sería de forma simultánea.

- **El hundimiento aparente de los barcos en el horizonte**

  En la costa, observamos las embarcaciones alejarse, estas desaparecen progresivamente, dando la impresión de un hundimiento. Esto se debe a que la superficie del mar (curva por la propia forma de la Tierra) se antepone y a cierta distancia oculta el barco.

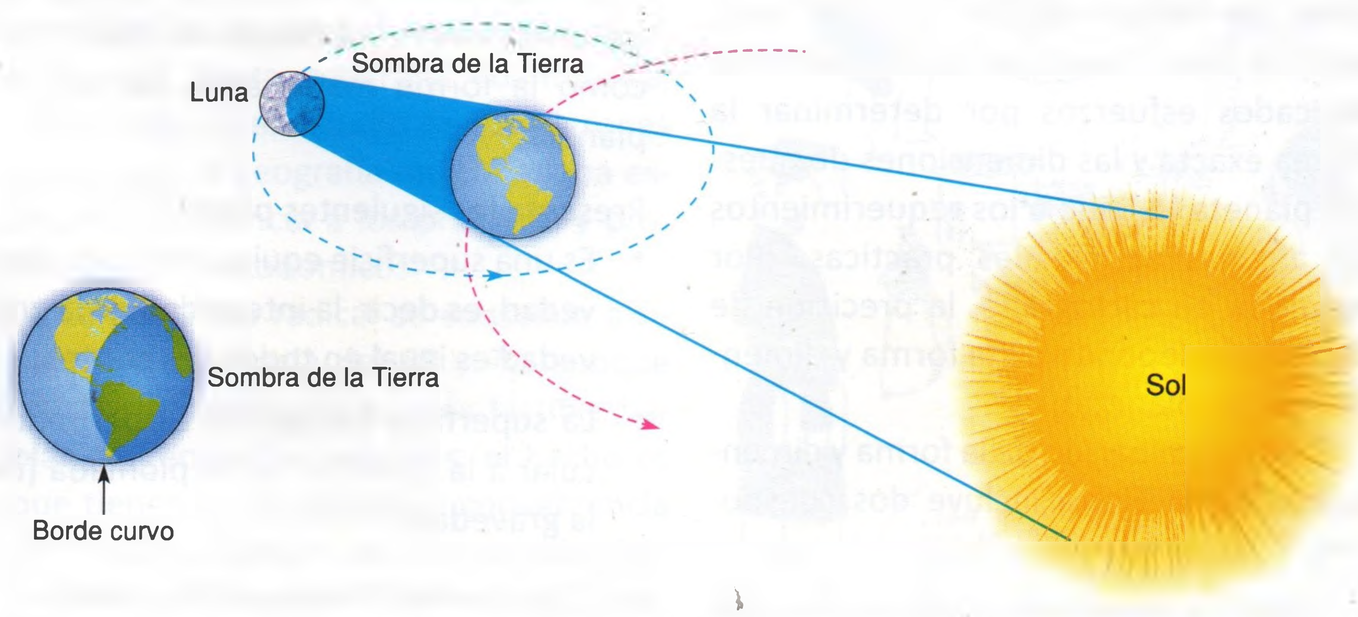
- **Los eclipses de Luna**

  En el capítulo anterior, explicábamos como se producen los eclipses. Cuando son de Luna, los eclipses ocurren por la proyección de la sombra de la Tierra hacia nuestro satélite. Si la Tierra fuera plana no observaríamos una sombra de borde circular en la superficie de la Luna.



▸ **Situación en el amanecer, observamos la iluminación de forma gradual (de arriba hacia abajo, conforme asciende el Sol en su movimiento aparente).**

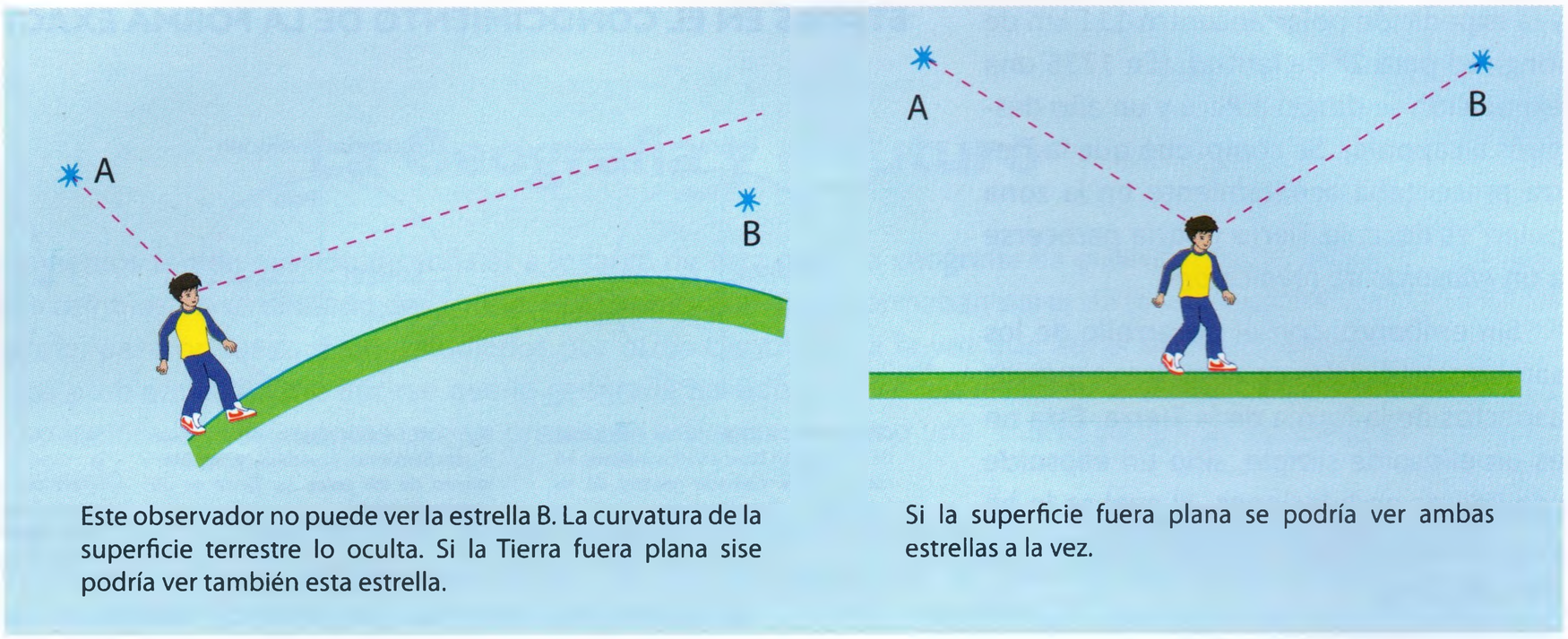
▸ **Conforme se aleja, la curvatura de la superficie del mar se antepone entre el observador y el barco y le oculta la base. La observación de este fenómeno sirvió en la antigua Grecia para postular la redondez del mundo, en contra de la creencia general de su planitud.**



▸ **La sombra curva proyectada en los eclipses de Luna fue un indicio importante de la esfericidad terrestre.**

[4] Posteriormente al elipsoide, se planteó que la forma más cercana de la Tierra en su conjunto es el esferoide, que significa "casi una esfera", ya que existe achatamiento, pero éste es casi imperceptible. Esta es una de las formas de la Tierra que más se ha difundido hasta el día de hoy.

▶ Los antiguos navegantes observaban el ocultamiento de las estrellas en el horizonte meridional cuando viajaban al norte. Este fenómeno fue otra evidencia a favor de la esfericidad de la Tierra.



Este observador no puede ver la estrella B. La curvatura de la superficie terrestre lo oculta. Si la Tierra fuera plana sise podría ver también esta estrella.

Si la superficie fuera plana se podría ver ambas estrellas a la vez.

- **El ocultamiento de las estrellas de hemisferio norte por el horizonte cuando se viaja hacia el sur, hacia el polo.** La misma curvatura (de la zona ecuatorial, en este caso) oculta progresivamente a las estrellas del firmamento boreal.

LA FORMA EXACTA DE LA TIERRA

Como se ha podido notar, la forma que hemos dado a nuestro planeta ha dependido de las propias necesidades humanas y del avance de las observaciones. Así, de una forma plana hemos arribado a una completamente esférica, esferoide; hasta elipsoide. Sin embargo, cabe la pregunta: ¿cuál es la forma más exacta de nuestro planeta? Responder esta interrogante no es una labor sencilla, debido, principalmente, al carácter variado y complejo de la superficie terrestre (diferencia entre superficie marina y continental, presencia del relieve, las variaciones del nivel del mar, etc.). A pesar de ello, se están haciendo delicados esfuerzos por determinar la forma exacta y las dimensiones de nuestro planeta, debido a los requerimientos en algunas actividades prácticas. (Por ejemplo, en cartografía, la precisión de los mapas depende de la forma y dimensiones del planeta).

La determinación de la forma y dimensiones de la Tierra incluye dos cuestiones:

- Elegir la superficie representativa (se ha considerado una superficie imaginaria formada por el nivel del mar en un hipotético estado de reposo, el llamado *geoide*).
- Realizar mediciones de tal superficie (del *geoide*), lo cual se basa en aproximaciones del valor de la gravedad y el movimiento de los satélites artificiales, según las propiedades del *geoide*.

La ciencia dedicada a los problemas sobre la forma de la Tierra es la **geodesia**. Eratóstenes (250 a. n. e.), considerado padre de la geodesia, obtuvo un cálculo muy aproximado de una circunferencia terrestre mediante el procedimiento expuesto al principio del capítulo.

Sin embargo, la geodesia ha evolucionado mucho desde Eratóstenes hasta la actualidad, donde ya se cuenta con la observación satelital. Veamos a continuación más detalles respecto al geoide y al elipsoide referencial.

El Geoide

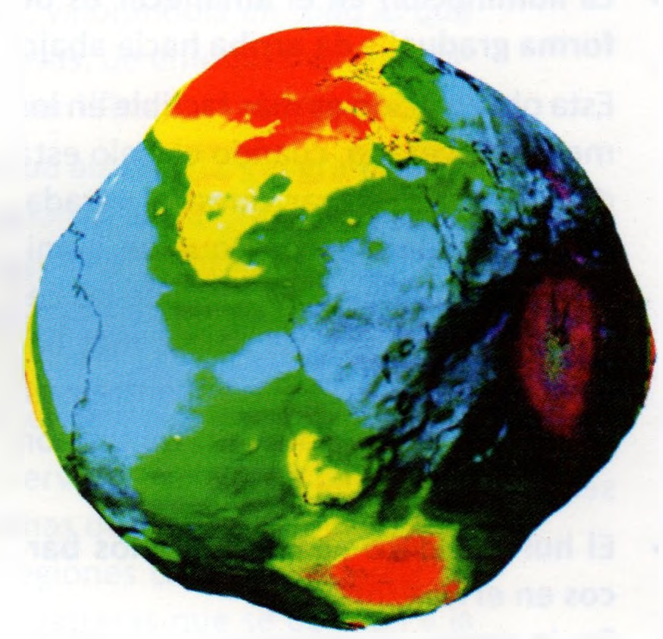
Es la superficie imaginaria que coincide con el nivel medio del mar supuesto en reposo y que se prolonga por debajo de los continentes, se le puede identificar como la forma matemática de nuestro planeta.

Presenta las siguientes propiedades:

- Es una superficie equipotencial de gravedad, es decir, la intensidad de la gravedad es igual en todos sus puntos.
- La superficie del geoide es perpendicular a la dirección de la plomada (de la gravedad).

En el geoide terrestre se puede identificar:

- Una depresión en el océano Índico al sur de la India de 113 m. y una elevación de 81 m en la costa norte de Nueva Guinea.



▶ El geoide se asemeja a un elipsoide de revolución. Tiene ligeras diferencias a modo de ondulaciones.

- Tres elevaciones de 60 m en Europa y una en el sur de Madagascar.
- Depresión amplia en el polo sur cuya profundidad máxima es de 60 m al sudeste de Nueva Zelanda. El polo sur está 30 m debajo del elipsoide de referencia.

¿Por qué la Tierra es un geoide y no un simple elipsoide?

La Tierra sería un elipsoide simple si actuaran únicamente en su masa dos fuerzas: la fuerza gravitacional y la fuerza repulsiva como resultado de su movimiento de rotación.

Pero estos factores no son los únicos existentes; los materiales internos experimentan un proceso de **calentamiento y circulación** (corrientes convertivas) y por estos desplazamientos se modifica la distribución de la masa terrestre condicionada por las fuerzas antes mencionadas.

A su vez, estas modificaciones en la distribución de la masa terrestre originan una desigual intensidad de la gravedad en la superficie, lo cual ocasiona ondulaciones en la superficie marina. En las zonas de mayor gravedad, la masa oceánica tiende a hundirse y a elevarse en las zonas de menor gravedad. Esto da como resultado las ondulaciones señaladas.

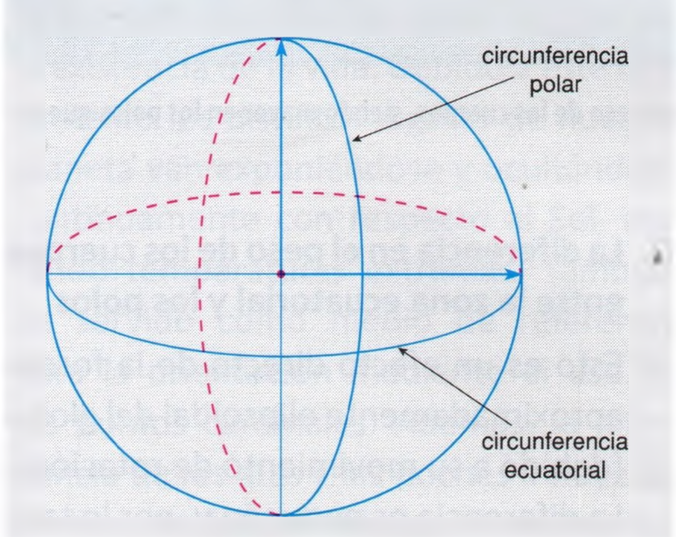
El elipsoide de referencia

Para elaborar los mapas, se han tomado como referencia las dimensiones de figuras geométricas aproximadas a la forma de la Tierra (elipsoide de revolución), la cual por su sencillez es de fácil cálculo.

Desde 1900 hasta la fecha, se han realizado varias mediciones de los radios de la tierra para fines de mapeo, utilizando diferentes técnicas. Una de las más conocidas es la que utiliza los métodos astronómicos y geodésicos, tal es el caso de Hayford (1909), aunque posteriormente a él, se han establecido varias mediciones referidas al elipsoide terrestre.

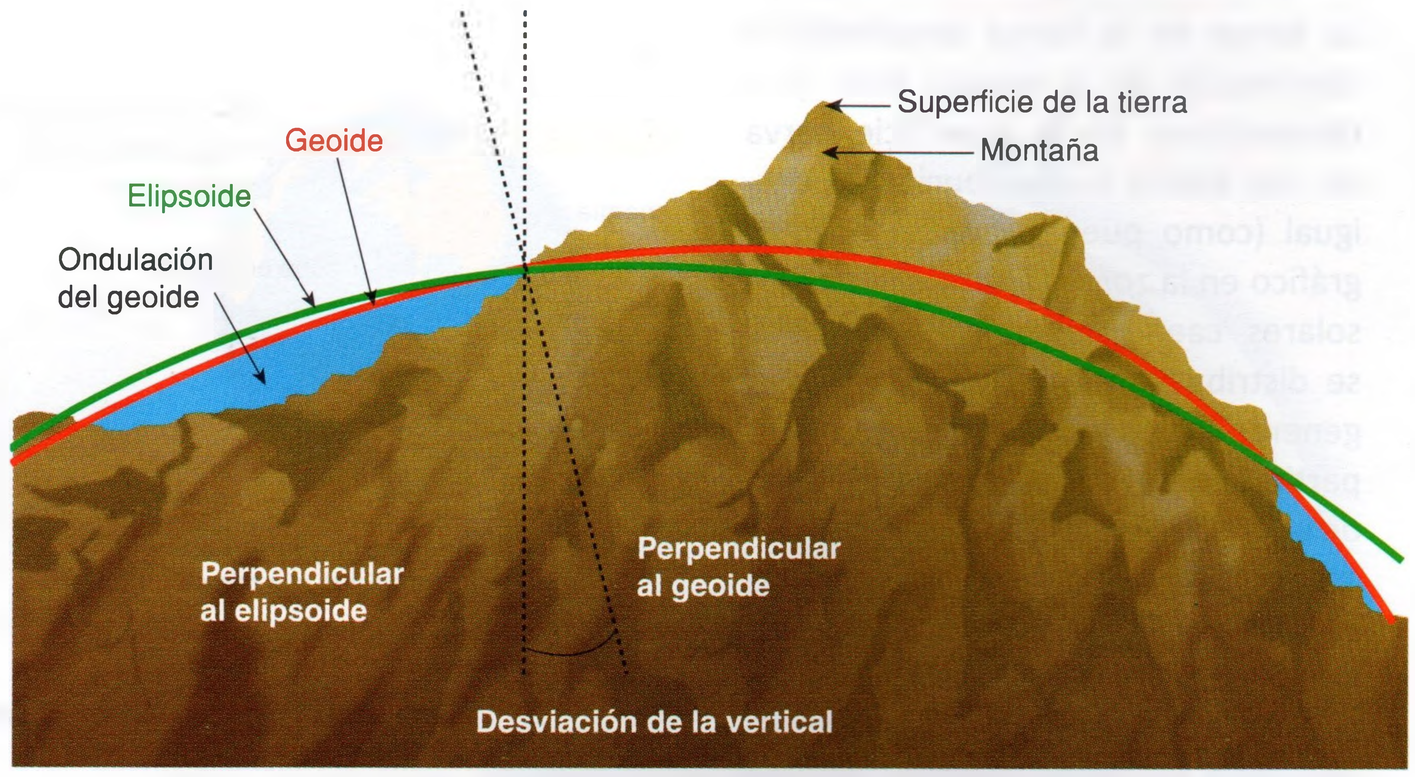
La llegada de la geodesia espacial, permitió determinaciones del semieje ecuatorial, precisó el valor del aplastamiento y las discrepancias entre el geoide, como superficie física real, y el elipsoide, como superficie matemática ideal en el cuadro que aparece al lado se hace referencia a los elipsoides oficiales en diferentes partes del mundo los siguientes:

EL ELIPSOIDE CONVENCIONAL (HAYFORD)



▸ El elipsoide convencional era uno de los más conocidos y usados para la cartografía antes de 1984.

CORTE ESQUEMÁTICO A TRAVÉS DE LA SUPERFICIE DEL ELIPSOIDE DE REVOLUCIÓN Y DEL GEOIDE



▸ En la imagen se compara la superficie del elipsoide y del geoide.

ELIPSOIDES OFICIALES				
Nombre	**Fecha**	**Radio a (ecuatorial)**	**Radio b (polar)**	**Achatamiento de los polos***
WGS84	1984	6378,137	6356,752.3	1/298.257
GRS80*	1980	6378,137	6356,752.3	1/298.257
WGS72	1972	6378,135	6356,750.5	1/298.26
	1830	6377,276.3	6356,075.4	1/300.8
* f = (a – b)/a				

Fuente: Geodesia Básica http://es.geocities.com

Las medidas del elipsoide realizadas en 1984, denominadas **WGS84** (World Geodetic System 1984), están consideradas como las más precisas y se están convirtiendo en estándar mundial, actualmente constituye la base para los sistemas de posicionamiento global (GPS) o el Sistema Global de Navegación por Satélite. En el Perú el Instituto Geográfico Nacional (IGN) ha incorporado las medidas de este elipsoide desde marzo del 2006 para una mayor precisión en su cartografía.

FACTORES QUE CONDICIONAN LA FORMA DE LA TIERRA

La forma de la Tierra está condicionada por tres factores:

- **Su gran masa**. Determina la fuerza de atracción gravitacional, debido a la cual los materiales tienden a concentrarse hacia su centro y el cuerpo a adoptar la forma esférica.
- **Su movimiento de rotación**. Determina un ensanchamiento en el Ecuador debido a la repulsión generada por este movimiento.
- **El calor interno**. Influye en la desigual distribución de los componentes terrestres en su interior y en la intensidad de la gravedad. Esto determina la forma geoide y la diferencia respecto del elipsoide.

CONSECUENCIAS DE LA ESFERICIDAD TERRESTRE

¿Por qué es calurosa la zona ecuatorial y, en cambio, muy fría la zona polar?

Este hecho tiene relación con la condición esférica de nuestro planeta. En efecto, la forma de la Tierra influye decisivamente en la distribución de la energía solar y en otros fenómenos. A continuación, estudiaremos más detenidamente estos efectos.

A. La disminución de la temperatura desde el ecuador hacia los polos y la existencia de fajas climáticas (zonas térmicas)

La forma de la Tierra condiciona la distribución de la energía solar y la temperatura. En la superficie curva de una esfera, la distribución es desigual (como puede apreciarse en el gráfico en la zona ecuatorial los rayos solares caen perpendicularmente y se distribuyen sobre un área menor generando mayores temperaturas. A partir de esta zona, la misma cantidad de energía solar se distribuye sobre un área mayor; por lo tanto recibe menos energía por área y la temperatura es menor. He aquí la razón de la disminución de la temperatura desde el Ecuador hacia los polos, aunque también es importante considerar que sobre la distribución de la temperatura actúan otros factores: muy importantes como la inclinación del eje terrestre, los movimientos de rotación, traslación, entre otros.

B. La distribución de flora y fauna por zonas

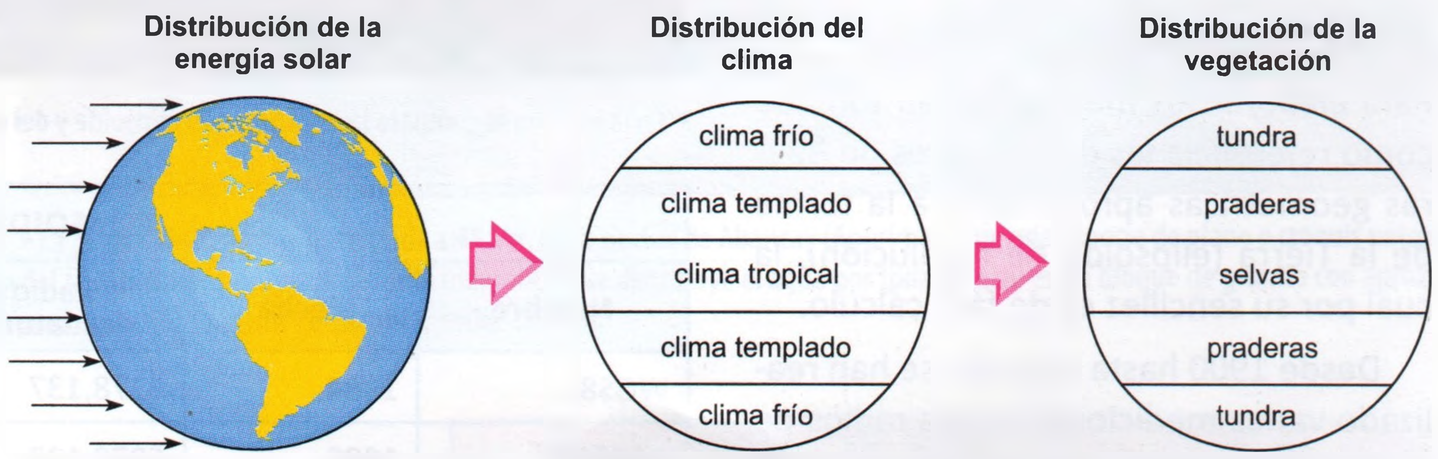
Siendo el clima el principal factor de distribución de flora y fauna, y la curvatura terrestre la causante de la existencia de zonas térmicas; entonces podemos deducir que los principales biomas (zonas con un tipo de flora y fauna característico) también deben su distribución, principalmente, a la forma de la Tierra.

Sin embargo, es muy importante señalar que los factores geográficos, tales como la altitud, las corrientes marinas, entre otros, introducen cambios en la distribución latitudinal del clima y también en los biomas. Por ejemplo, por ubicación latitudinal, nuestro país debería tener un clima tropical. Sin embargo, debido a la cordillera de los andes, existen diferentes climas que son causa de la variedad de flora y fauna existente en nuestro país.

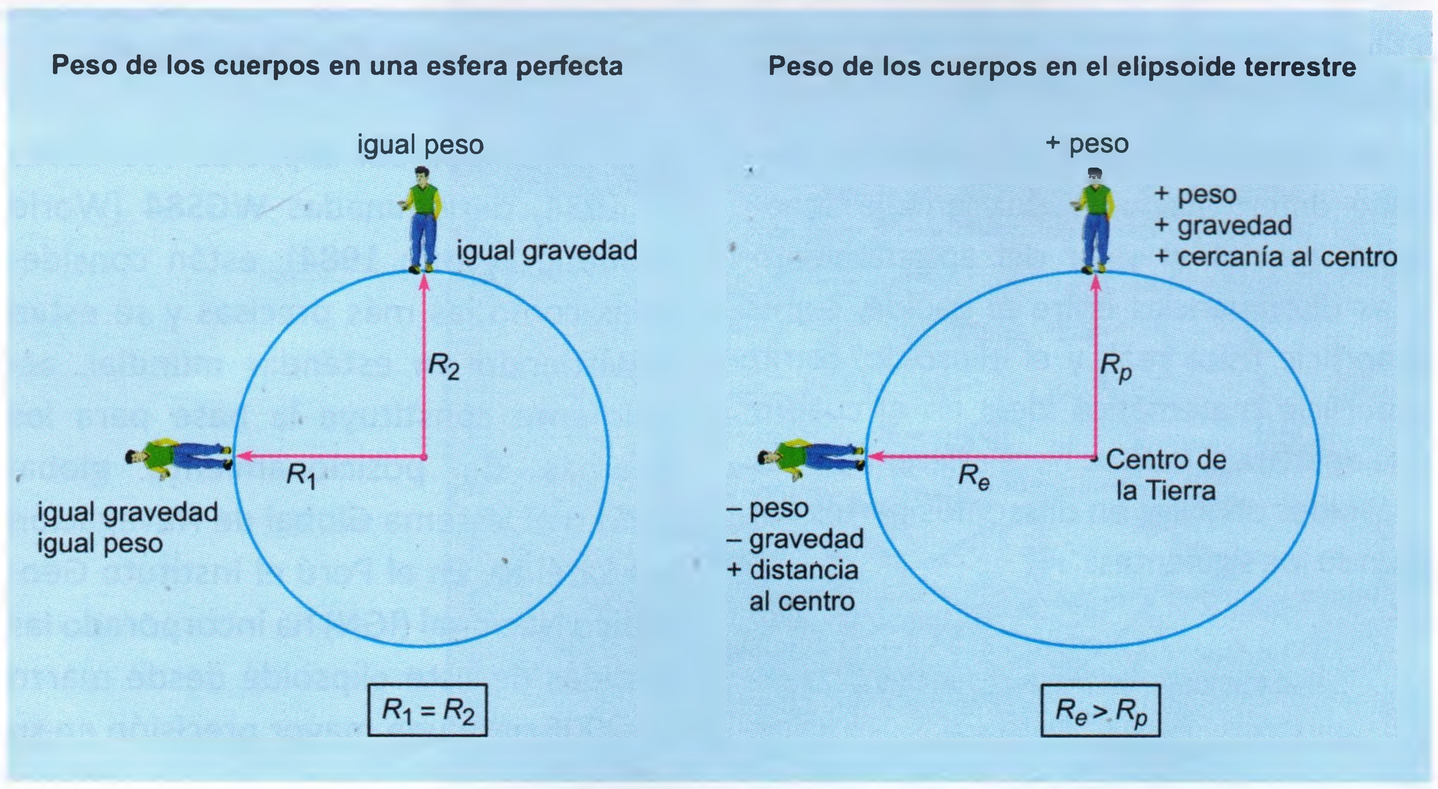
C. La esfericidad ocasiona (indirectamente) la circulación de masas de agua y aire entre las zonas ecuatoriales y polares

La esfericidad provoca una desigual distribución y calentamiento entre las partes de la Tierra. Lo cual ocasiona un desequilibrio gravitacional en la masa oceánica y atmosférica y, a su vez, este desequilibrio tiende a ser igualado por la gravedad mediante la circulación oceánica y atmosférica. Así, la esfericidad del planeta es un factor que agudiza la contradicción entre energía solar y gravedad y contribuye a la dinámica general de la superficie.

DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR SOBRE LA SUPERFICIE TERRESTRE



▸ Tomando en cuenta la disminución de la temperatura en dirección del ecuador hacia cada polo, se ha distinguido la existencia de cinco zonas térmicas o climáticas y sus correspondientes tipos de vegetación y fauna.



▸ Debido al achatamiento polar existe una variación mínima del peso de los cuerpos, siendo mayor en los polos que en el ecuador.

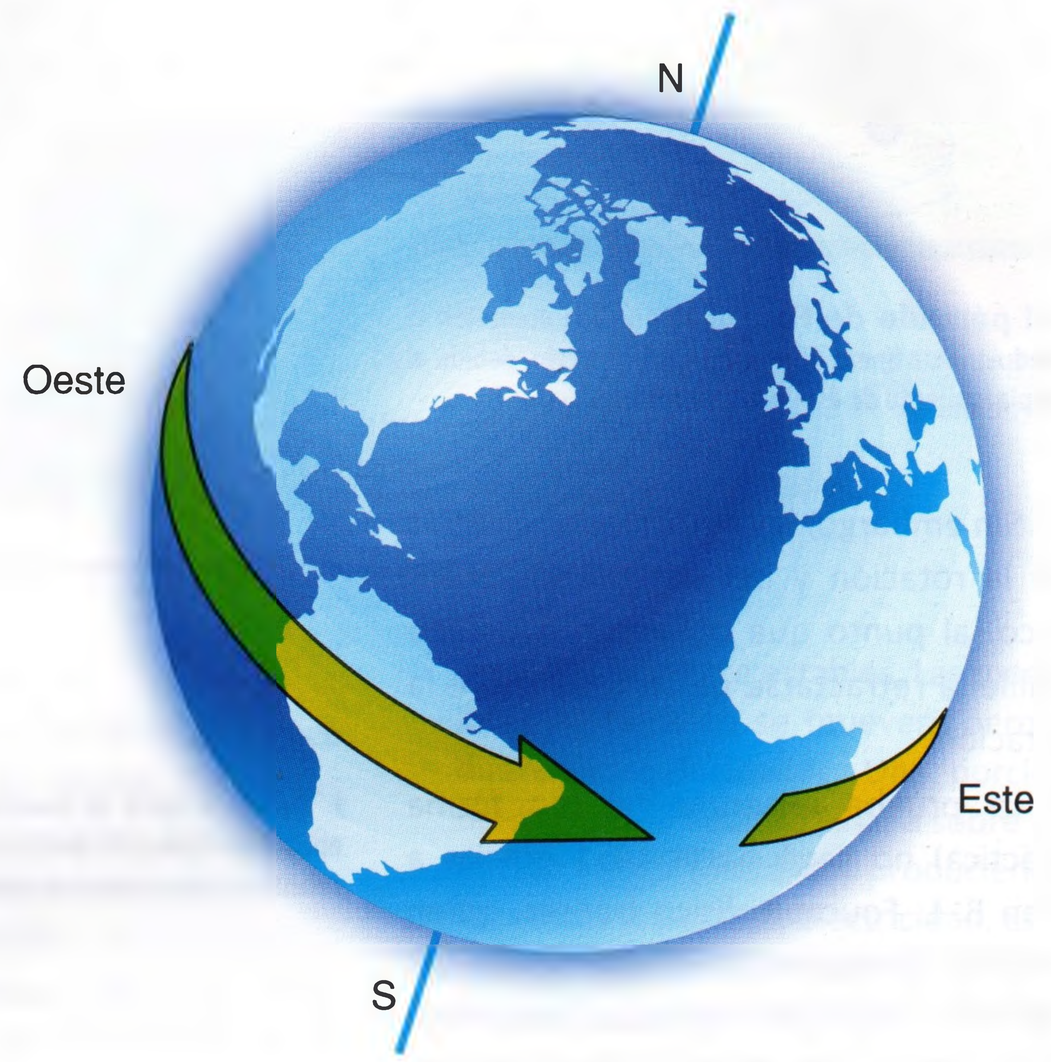
D. La diferencia en el peso de los cuerpos entre la zona ecuatorial y los polos

Esto es un efecto directo de la forma aproximadamente elipsoidal del globo (debido a su movimiento de rotación). La diferencia es pequeña y, por lo tanto, sin mayor influencia en las actividades cotidianas.

Los movimientos de la Tierra

Al igual que los astros del sistema planetario solar y los demás cuerpos que son parte del universo, la Tierra presenta diferentes movimientos; algunos, por sus efectos y duración, son más perceptibles que otros (como es el caso de la rotación y la traslación). Sin embargo, todos ellos (se han descrito hasta 18 movimientos) tienen importancia, ya que directa o indirectamente sus consecuencias se relacionan con características propias de nuestro planeta y la existencia de vida en él.

En las siguientes páginas, desarrollaremos en forma detallada los dos movimientos más importantes y mencionaremos las características de otros.



La Tierra en 24 horas, aproximadamente, gira 360º. Este periodo de tiempo constituye la rotación.

EL MOVIMIENTO DE ROTACIÓN

Se denomina rotación al movimiento constante de giro que la Tierra realiza sobre sí misma y que da lugar a la existencia de un eje cuyos extremos se llaman polos y sirven de base para la orientación.

Características

- Dirección: Oeste-Este.
- Sentido: Antihorario, visto desde del hemisferio norte; horario, visto desde el hemisferio sur. (Específicamente observando desde los polos).
- Duración: 23 horas, 56 minutos, 4 segundos (día sideral).
- Velocidad: 28 km/min en el Ecuador. La velocidad disminuye con la latitud llegando a 0 km /m en los polos.
- Inclinación del eje terrestre: 23º 27' 30'' (respecto al plano de su órbita).

¿Por qué es importante el movimiento de rotación? La rotación ha favorecido la existencia de la vida. Debido a este movimiento los distintos lugares de nuestro planeta van exponiéndose y ocultándose continuamente con respecto al Sol, evitando temperaturas extremas. También ha servido como medio de referencia para la orientación mediante el uso de los puntos cardinales. Además, la alternancia de los días y las noches influye en el ritmo de las actividades humanas. Por consiguiente, el movimiento de rotación tiene gran importancia para el hombre.

Pruebas de rotación

¿Cómo se conoció el movimiento de rotación? Al principio, el hombre desconoció la existencia de la rotación porque no se percibía: el suelo parecía inmóvil. De allí que el hombre pensara que los desplazamientos observados en el Sol y en las noches con las estrellas (que son efectos de la rotación del planeta) fueran reales, considerando a la Tierra como inmóvil y centro del giro de los astros (visión geocéntrica del mundo).

Sin embargo, los avances astronómicos hacían dudar de esa imagen y sospechar en la existencia de la rotación ya que al descubrirse la lejanía de los astros visibles era imposible que las estrellas, muy distantes a la Tierra, giren alrededor de ella pues tendrían velocidades increíbles.

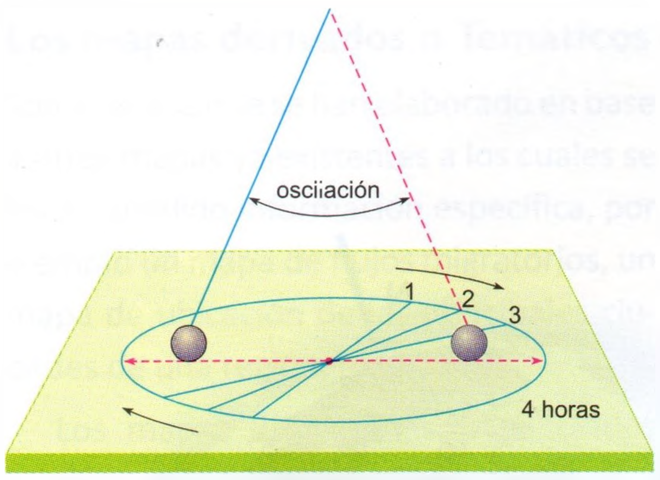
Entre los astrónomos de la antigüedad que asumieron la condición no estática de la Tierra están:

- Filolao (450 a. n. e.). Plantea que la Tierra gira alrededor de un fuego central y que debido a ello observamos un desplazamiento del cielo
- Heráclides de Ponto (350 a. n. e.). Fue el primero en sostener la existencia de la rotación de la Tierra sobre sí misma.

Estos planteamientos no fueron aceptados porque entraban en conflicto con el sentido común (aparentemente el suelo está inmóvil) y además no hubo manera de probarlos en la práctica. Así se mantuvo la idea de la inmovilidad de la Tierra, tesis concordante con la visión geocéntrica del mundo que predominaba en la Edad Media.

Otros argumentos en contra de la rotación sostenían que si la Tierra estuviera girando se produciría un viento terrible que arrastraría a todos. Y si uno pegara un salto, caería en un lugar distinto. Los pájaros que salían de sus nidos serían arrastrados y jamás encontrarían su camino de regreso y así sucesivamente.

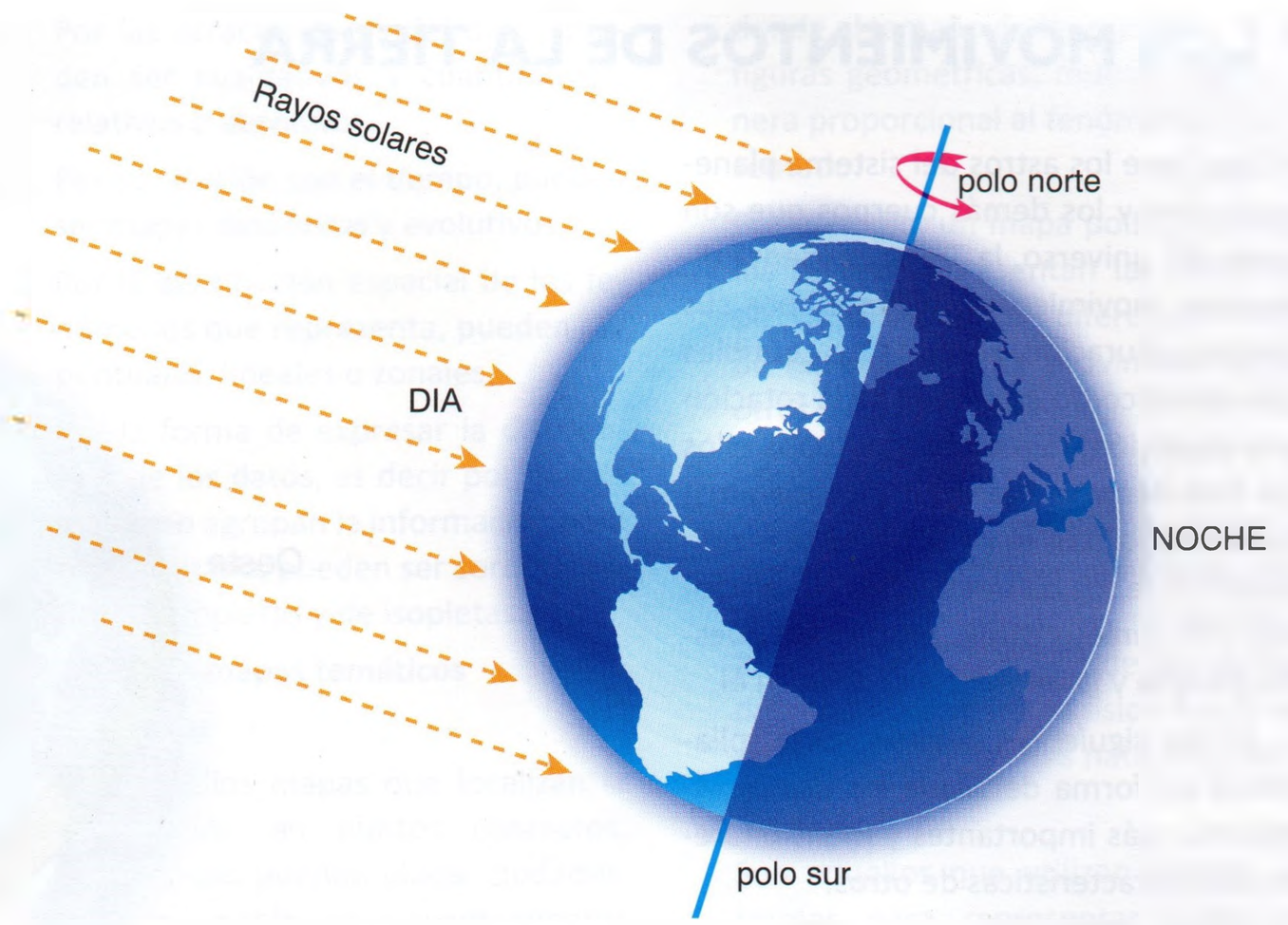
La rotación fue aceptada cuando se descartó la visión geocéntrica y se impuso el sistema heliocéntrico postulado por Copérnico (1473-1543), quien mostró que el centro del sistema es el Sol y no la Tierra. Por lo tanto, la Tierra giraba alrededor del Sol (traslación) y sobre sí misma (rotación).



▸ **El péndulo de Foucault.** En cada oscilación el péndulo traza líneas diferentes sobre el suelo, debido al desplazamiento de éste por la rotación.

Sin embargo, las autoridades eclesiás de la rotación y del sistema heliocéntrico, al punto que obligaron a Galileo Galilei a retractarse de su tesis sobre la rotación.

La prueba experimental (en forma práctica) no llegó hasta 1851 gracias a Jean B. L. Foucault, físico francés, quien hizo que desde lo alto de una iglesia oscilara un larguísimo péndulo. Este tenía en el extremo un objeto agudo y pesado, que rozaba una capa de arena extendida sobre el piso. El péndulo estuvo moviéndose horas y horas, pero si bien lo hacía siempre en la misma dirección, la huella que el extremo agudo dejaba sobre la arena constante y lentamente fue variando su dirección



▸ **Debido al efecto de rotación tenemos la sucesión de días y noches: cuando una mitad de la Tierra o hemisferio se encuentra iluminado por los rayos solares, podemos desarrollar nuestras actividades (estudios, trabajo y producción), mientras la otra mitad se encuentra a oscuras; este periodo lo dedicamos al descanso.**

Consecuencias de la rotación

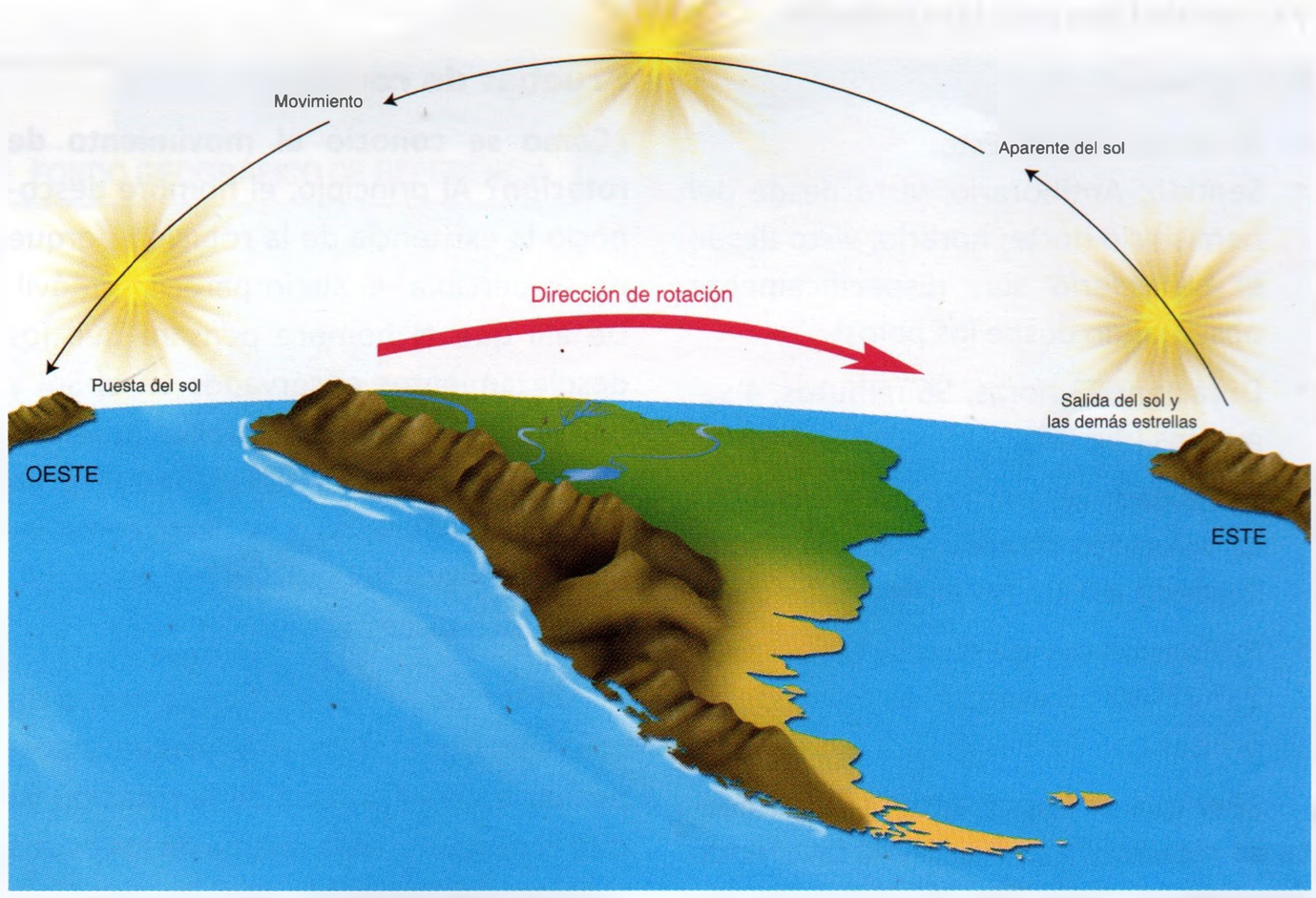
A. Sucesión de días y noches

Debido a la rotación recibimos la luz y calor solar por periodos, separados por periodos de oscuridad (noche) y de iluminación (día). En un principio, esta sucesión marcó el ritmo de las actividades humanas, hoy la sucesión de días y noches sigue siendo de gran trascendencia para la humanidad.

B. Aparente movimiento del Sol y las estrellas hacia el Oeste

Debido a la rotación, el Sol y los astros de la noche parece girar alrededor de la Tierra, ocasionando un efecto aparente como sucede con los árboles de una avenida debido a la marcha del vehículo donde nos encontramos.

Además, la dirección de la rotación condiciona el amanecer y la hora. El Sol aparece por el Este; por lo tanto, amaneció y es más tarde en los lugares situados al Este de nuestra ubicación. Por ello, si nos desplazamos en esa dirección debemos adelantar nuestros relojes. (Ver capítulo de Sistema Internacional de la Hora).



▸ **El gráfico muestra la trayectoria semicircunferencial que describe el Sol, que no es un movimiento real, sino producido por el movimiento de rotación.**

C. Determinación de los puntos cardinales

El movimiento aparente del Sol define los cuatro puntos cardinales. El Este (salida del Sol) y el Oeste (ocultamiento del Sol). El Norte y Sur están determinados por los extremos ubicados en cada uno de los polos.

Debido a este movimiento aparente del Sol, en el transcurso del día podemos ubicarnos, ya que identificando el Este y el Oeste podemos deducir donde está el Norte y el Sur.

D. Achatamiento polar y ensanchamiento ecuatorial

El movimiento de rotación genera fuerzas repulsivas máximas en el Ecuador, lo cual genera su ensanchamiento en la zona ecuatorial y achatamiento en la zona polar; favorecido por la ligera plasticidad que presenta los materiales de la Tierra en su conjunto. Una variación en la velocidad de rotación también tendría efectos en la forma de la Tierra.

▶ **El movimiento aparente del Sol permite la ubicación de los puntos cardinales.**

E. La desviación y curvamiento de la trayectoria de los cuerpos

A causa de la forma de la Tierra, la velocidad de rotación de un punto sobre la superficie depende de la latitud (en el Ecuador la velocidad es de 1670 km/hora, en los polos en 0 km). Esta diferente velocidad de rotación entre las partes de la Tierra genera una desviación en la trayectoria de los cuerpos denominado *efecto Coriolis* (descrita en 1835 por Gaspar Gustave Coriolis).

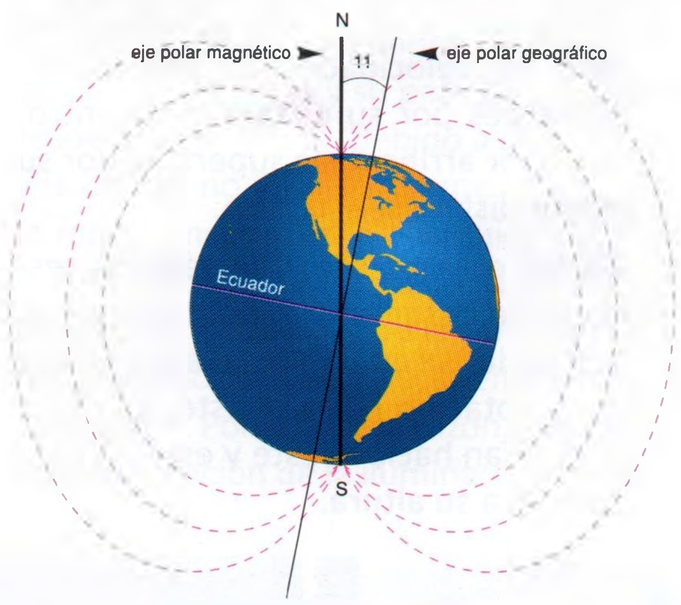
Sobre el hemisferio norte *Coriolis* actúa siempre con una declinación hacia la derecha, con respecto a la dirección de salida, y en el hemisferio sur actúa una declinación hacia la izquierda. Veamos el gráfico.

Esta desviación de los cuerpos se hace más notable en los fluidos. Las masas de aire y, por consiguiente, las corrientes marinas muestran una desviación por el efecto Coriolis.

También, podemos observar este efecto en la erosión de los ríos, en la acción de los ferrocarriles sobre los rieles, en la dirección de los ciclones (huracanes, tornados, etc.), en los remolinos de la corriente, en la desviación de un proyectil o una bala, etc.

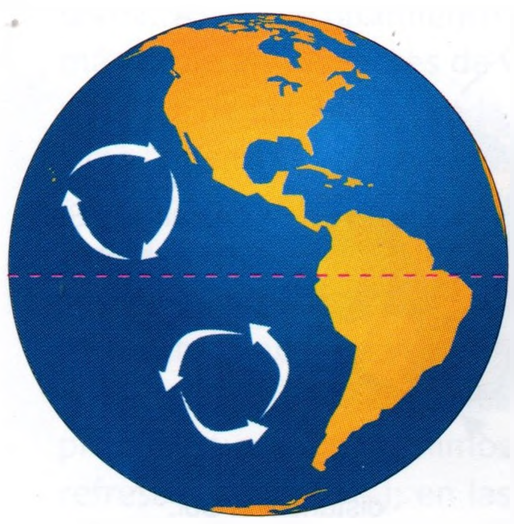
F. Activación del campo magnético

La Tierra presenta una estructura interna formada por diferentes capas que no son totalmente estables. Las masas internas también se mueven; pero a diferentes velocidades. Una porción fluida (núcleo líquido) circula sobre un núcleo sólido (metálico) produciendo fricciones y, por ello, electricidad. Esto genera un importante campo electromagnético que protege a la Tierra del plasma solar (viento solar).

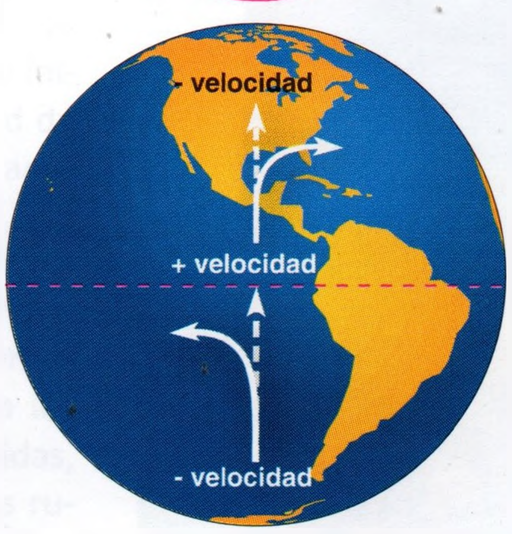


▶ **El campo electromagnético de la Tierra se activa por efecto rotacional y es más intenso en los planetas de mayor rotación.**

EL EFECTO CORIOLIS



Se observa como se curva la trayectoria de las corrientes. Así se verifica la desviación de los cuerpos al pasar de la zona ecuatorial hacia los polos o viceversa. ¿Se desviará un proyectil si lo disparamos en dirección de Chile?



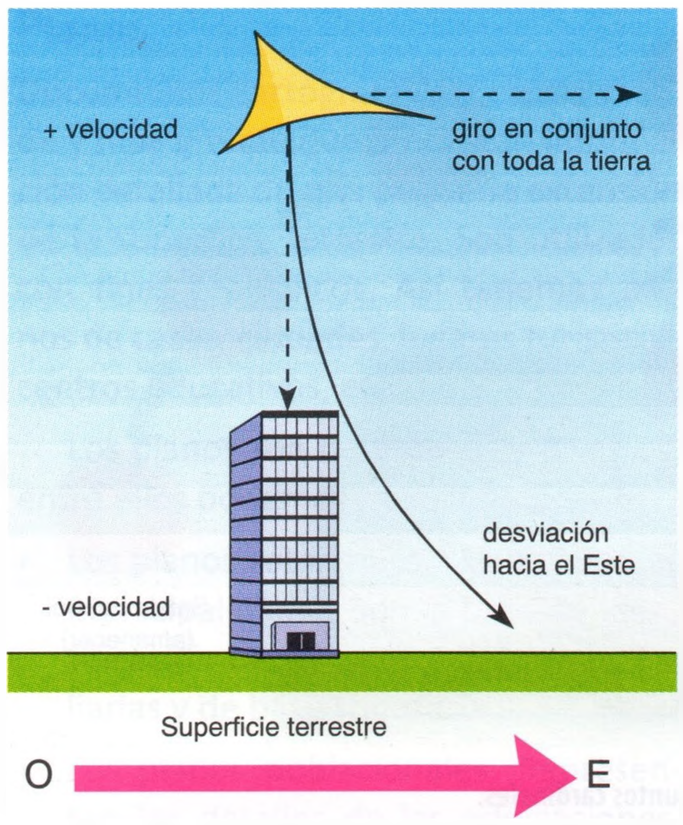
Hemisferio Norte
La desviación es hacia la derecha de la trayectoria

Hemisferio Sur
La desviación es hacia la izquierda de la trayectoria

Si la tierra estuviera inmóvil la trayectoria de los cuerpos entre el Ecuador y los polos será recta y de N a S o viceversa.
Sin embargo debido al movimiento de rotación y la diferencia de velocidad entre la zona ecuatorial y los polos (resultante de la forma esférica del planeta) se produce desviaciones en tales trayectorias, opuestas según los hemisferios.

Nota

Aunque los estudios físicos señalan que Coriolis se evidencia, por ejemplo, en grandes masas de agua, se suele recurrir a ejemplos prácticos para explicar el efecto. Así, cuando vaciamos agua al lavadero el líquido se desplaza hacia el sumidero central en forma horizontal y el agua gira en sentido contrario a las agujas del reloj en el hemisferio sur y en sentido horario en el hemisferio norte.



▸ La desviación en la caída de los cuerpos es un efecto de la rotación.

G. Desviación en la caída de los cuerpos

Así como ocurre con los fluidos, también ocurre con los cuerpos en caída. La desviación se produce en dirección del Este y resulta de la diferencia de velocidad entre la superficie terrestre y la zona situada encima. Ambas zonas giran, en conjunto, con la Tierra por efecto de la atracción gravitacional; pero las velocidades de ambas son diferentes por su distancia al centro, es mayor arriba de la superficie por su mayor distancia al centro.

Allí los objetos son más rápidos respecto de la superficie; por lo tanto, al descender se adelantan a la superficie en su rotación hacia el Este; es decir, se desvían hacia el Este y esto en proporción a su altura.

EL MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN

Es el movimiento que realiza la Tierra alrededor del Sol por acción de la gravedad, describiendo una órbita de 930 millones de km. Al igual que la rotación, este movimiento permite la medición del tiempo definiendo el año.

Características

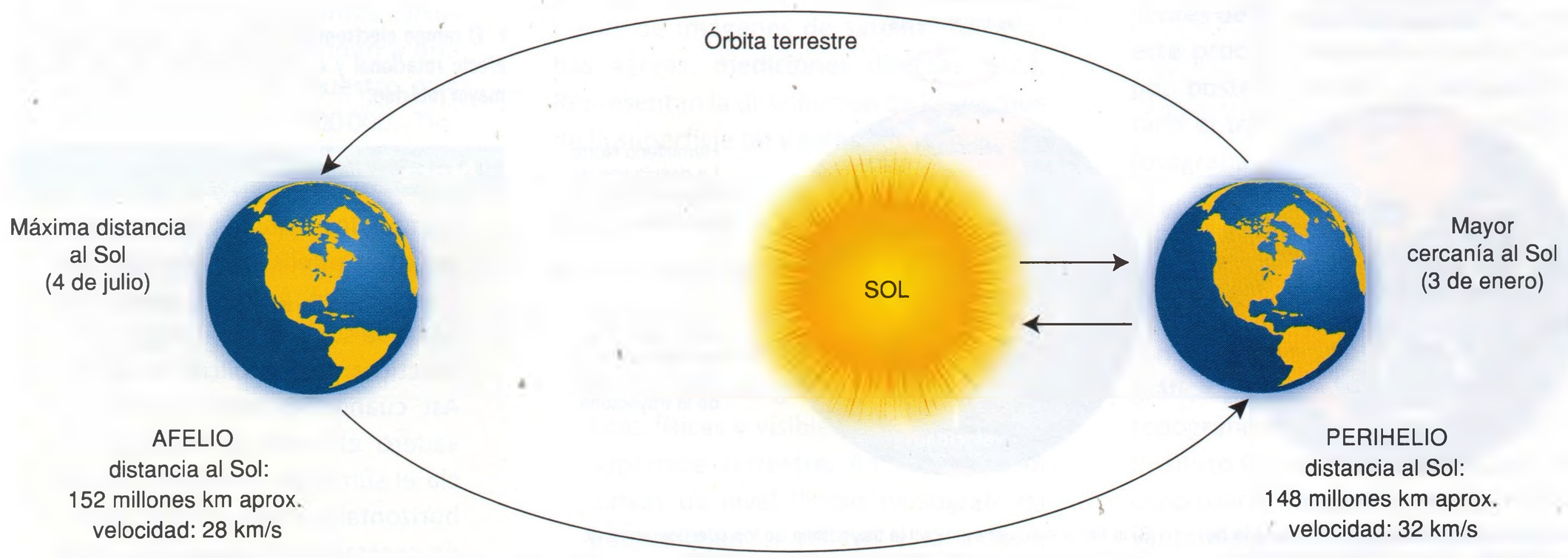
- **La órbita de la Tierra es una elipse**
  Esto fue señalado en la primera ley de Kepler para las órbitas planetarias. En efecto, la Tierra se acerca y se aleja del Sol describiendo órbitas elípticas, donde el Sol ocupa uno de los focos de la elipse. Por lo tanto, hay una variación de la distancia al Sol, relativamente corta. El máximo acercamiento se da el 03 de enero **(perihelio)**, y el máximo alejamiento se produce el 04 de julio **(afelio)**. La distancia promedio al Sol es de 150 millones de km. (Usado como unidad de medida en el sistema solar: unidad astronómica).
- **La velocidad de traslación es variable**
  Recordemos que en una órbita elíptica con existencia de momentos de máximo acercamiento y alejamiento la velocidad no puede ser constante. Así, tenemos que en el caso de nuestro planeta, durante el **perihelio** la velocidad llega a 32 km/s y durante el **afelio** a 28 km/s, de tal forma que **la velocidad promedio** del movimiento de traslación terrestre corresponde a **30 km./s.**
- **La Tierra está inclinada al trasladarse en torno al Sol, 23°27'**, con respecto a la línea perpendicular al plano de la eclíptica (plano orbital).

De no existir la inclinación del eje terrestre, la iluminación de la Tierra sería exactamente por la mitad, los rayos solares caerían perpendiculares solo al Ecuador y los días y noches tendrían igual duración en cualquier parte de la Tierra. En otras palabras, no existían verano e invierno, no habría estaciones.

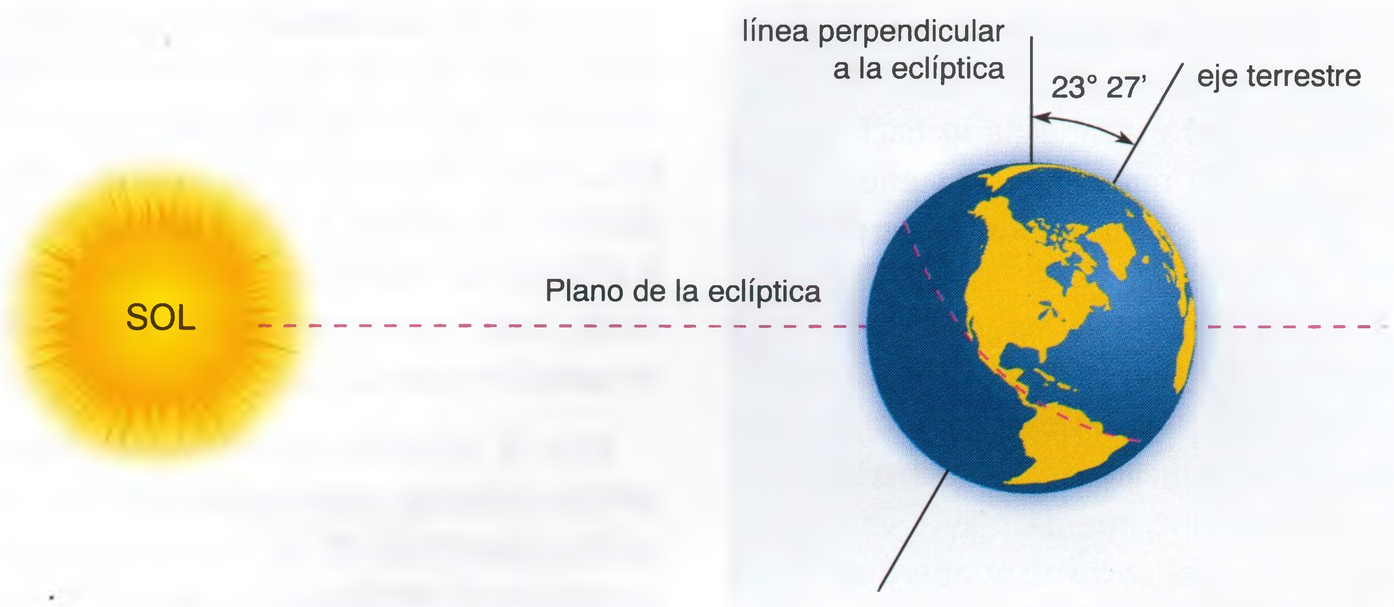
- **El tiempo orbital es de 365 días, 5 horas, 48 minutos y 46 segundos (año sideral)**

  Comúnmente, conocemos que la duración del año corresponde a 365 días divididos en 12 meses, y cada mes aproximadamente formado por 4 semanas. Esta división del año permite tener una idea más precisa del "tiempo". Cumplimos años, realizamos un calendario con actividades de tipo escolares, laborales o de otra índole. Transcurren las estaciones, se planifican las cosechas de acuerdo a las variaciones de las condiciones climáticas a lo largo del año, se realizan proyecciones meteorológicas. Así podríamos elaborar una lista extensa sobre la relación entre las actividades humanas y los procesos que ocurren en nuestro planeta, en este caso con sus movimientos. Al respecto, podríamos realizar algunas interrogantes ¿Siempre ha existido esa vinculación entre el hombre y los movimientos de la Tierra?

  Para el hombre, siempre ha sido de gran importancia la medición del "tiempo" y su relación con las actividades que realiza. Por ello, tomando como base las



▸ La órbita terrestre es elíptica, por consiguiente, la Tierra presenta en su traslación alrededor del Sol, un momento de máximo acercamiento (Perihelio) y otro de mayor alejamiento (Afelio).



▶ La inclinación de la Tierra respecto del plano de la eclíptica (ecuador solar) es causa principal de la existencia de las estaciones.

observaciones astronómicas, el hombre crea los calendarios desde muchos siglos atrás y realiza, sucesivamente, una serie de modificaciones hasta arribar a los calendarios actuales.

¿Qué es un año bisiesto y por qué existe? El año bisiesto es aquel que tiene 366 días y existe porque la duración de la traslación terrestre no es exacta, aquella fracción de 5 horas, 48 minutos y 46 segundos, del año sideral, se va acumulando, y en un periodo de 4 años dicha acumulación equivale aproximadamente a 1 día (24 horas). Por ello de forma general se establece que cada 4 años febrero tiene 29 días y no 28, es decir cada 4 años el año es bisiesto (366 d.).

Consecuencias

A. Las estaciones

A lo largo del año, percibimos variaciones de temperatura, periodos de calor y frío. Estos periodos son las estaciones y están acompañadas de variaciones en la duración de la iluminación diaria. Así, el ocultamiento del Sol es más tarde en los meses de verano (alrededor de las 7 p.m. en la ciudad de Lima, mientras que en invierno anochece más rápido, aprox. 6 p.m.). Los cambios ambientales influyen en la actividad de los seres vivos. Por ejemplo, cambiamos nuestra vestimenta (entre el verano y el invierno), cambian los productos que consumimos (bebidas, refrescos en verano); en las zonas rurales las siembras y las cosechas se asocian con las estaciones ya que éstas se relacionan con las lluvias; en otras regiones del mundo, la variación de las estaciones también genera notables cambios en las actividades humanas.

Cuando se hace referencia a las cuatro estaciones: verano, otoño, invierno y primavera, comúnmente observamos, en los textos, la diferencia marcada que se hace de ellas. Se muestran imágenes en donde el invierno es representado por un paisaje recubierto de nieve, el otoño por la caída de las hojas de los árboles y el verano por un cielo despejado y nubes blanquísimas, tal como se puede observar en el siguiente gráfico.

Sin embargo, esta típica caracterización de las estaciones es propia de climas templados que corresponden al hemisferio norte. En la costa peruana no nieva en los meses de invierno, mientras que en la zona andina en la época de verano se registra las mayores precipitaciones de gran importancia para la agricultura.

En tal sentido, cabe agregar que es necesario diferenciar entre las estaciones astronómicas y las manifestaciones climáticas de éstas en diferentes zonas del planeta. Así por ejemplo, en la zona tropical no podemos afirmar que existen 4 estaciones, como ocurren en las zonas templadas; de igual forma en las zonas polares sólo existen dos estaciones, una fría muy larga y otra menos fría muy corta.

Para el ser humano ha sido y será de gran importancia el cálculo del tiempo y el conocimiento del inicio de una estación u otra debido a la relación que esta información guarda con las actividades que realiza. Más allá de que en la actualidad se asocia la primavera con el mes de la juventud, debemos tener en cuenta que desde culturas muy antiguas como babilonios y egipcios, las estaciones y los movimientos terrestres, en general, han estado vinculados con la vida económica y cultural de los pueblos.

¿Por qué se producen las estaciones?

Concurren dos condiciones para la existencia de las estaciones: la traslación de nuestro planeta y su posición inclinada respecto a su órbita. Debido a esto, los rayos del Sol no llegan, durante el año, con la misma inclinación a cualquier lugar de la Tierra. Así, un punto de la superficie experimenta variaciones de temperatura durante el año, por ello, suceden las cuatro estaciones. Por la misma razón, varía también la duración de la iluminación diaria.

▶ La imagen representa las cuatro estaciones que son claramente diferenciables en zonas de climas templados como EE.UU., Canadá o países europeos.

¿Las estaciones tienen igual duración en ambos hemisferios?

Debido a las características de la órbita terrestre (elíptica y excéntrica) la velocidad de traslación es variable, lo cual implica que durante el perihelio exista un desplazamiento más rápido que en el afelio. Así por ejemplo, la velocidad llega a ser de 32 km/s en el momento más cercano y de 28 km/s en el momento más distante. Esta condición genera que las estaciones no duren exactamente igual en ambos hemisferios. Para ilustrar lo señalado podemos mencionar el siguiente caso: en julio la Tierra se encuentra en Afelio, para dicha fecha el hemisferio sur está en invierno y el norte en verano; para enero la Tierra está en su momento más distante, en dicha fecha el sur está en verano y el norte en invierno; por consiguiente, los veranos del hemisferio sur son más cortos que los del norte y, por otro lado, los inviernos del hemisferio norte son más cortos que los del sur, pero la diferencia es mínima, solo de unos 3 días.

¿Cómo cambian las estaciones?

En la época de verano, nuestro hemisferio (el sur) está inclinado hacia el Sol; por lo tanto recibimos más energía (los rayos solares caen de forma perpendicular hasta los 23°27' al sur del Ecuador). Percibimos mayor temperatura y la duración del día es mayor. Luego, al pasar la Tierra al otro extremo de su órbita y manteniendo su inclinación, nuestro hemisferio ya no experimenta mayor exposición al Sol (que ahora corresponderá al norte); entonces, recibimos menos energía y se inicia un periodo de enfriamiento, es decir, estamos en invierno.

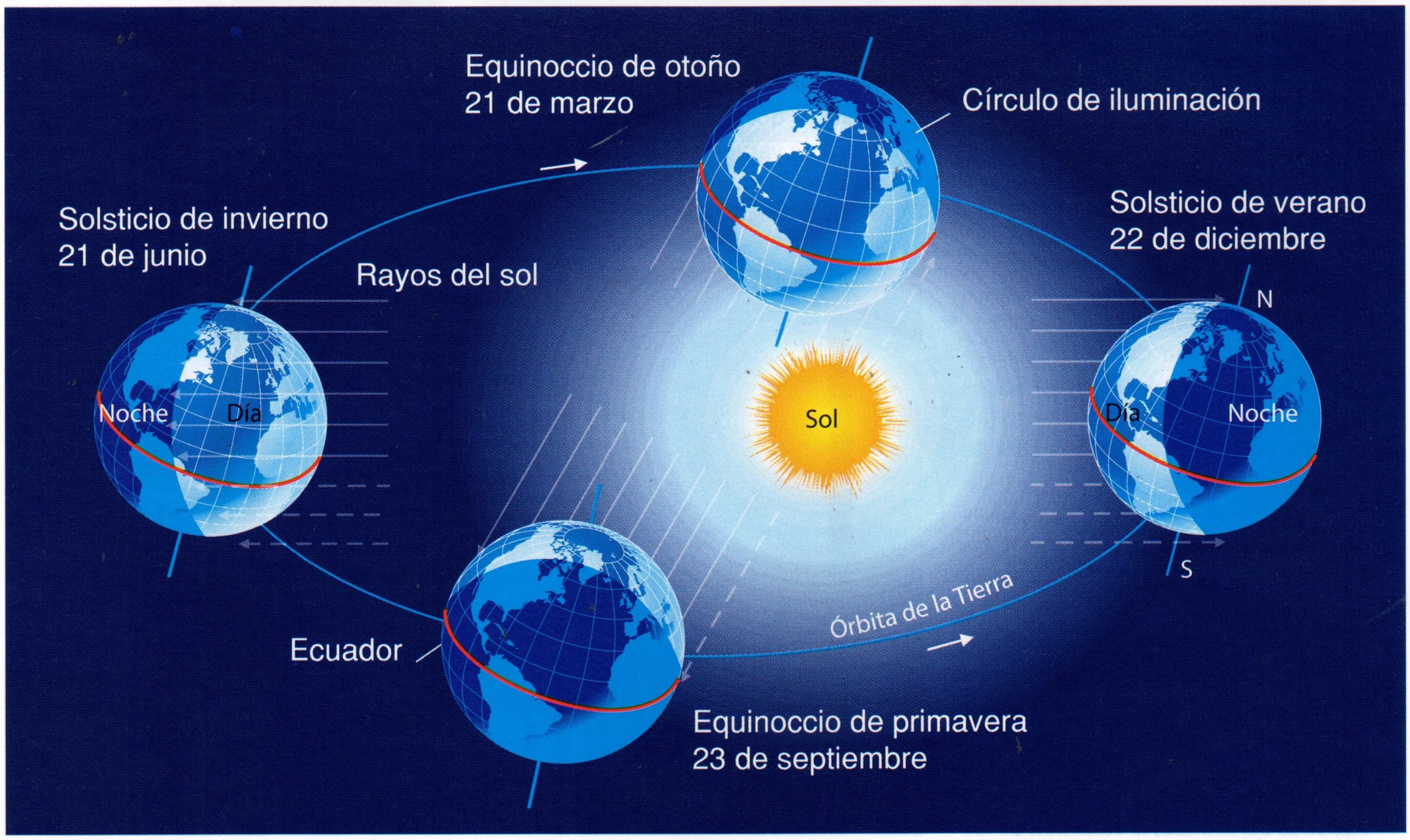
Esta sucesión interrumpida de periodos ocurren durante el año, donde las estaciones de otoño y primavera serían los periodos de transición entre la estación más calurosa y menos calurosa que son el verano y el invierno.

Los cambios de estación se producen en cuatro momentos especiales: dos llamados equinoccios y dos llamados solsticios.

Si nos encontramos en la fecha 22 de diciembre en ese momento los rayos del Sol llegan perpendiculares al trópico de Capricornio; por lo tanto, el hemisferio sur tiene mayor insolación que el hemisferio norte, entonces comenzaría nuestra estación de **verano** y, simultáneamente, la estación de **invierno** para el hemisferio norte. Este momento recibe el nombre de **solsticio austral**

Para la fecha 21 de marzo, los rayos solares apuntan, perpendicularmente, a la línea ecuatorial, en ese momento inicia la estación de **otoño** para nuestro hemisferio y la **primavera** para el hemisferio norte. En esta situación, los días y las noches van a tener igual duración en toda la Tierra. Este momento recibe el nombre de **equinoccio.** Conforme continúa la traslación, ahora estamos en la fecha 21 de junio, es el momento en que los rayos solares llegan, perpendicularmente, al trópico de Cáncer, lo cual indica que el hemisferio norte recibe mayor insolación que el nuestro; por lo tanto, comenzaría nuestra estación de invierno y en el hemisferio norte comienza el verano. A esta situación se le conoce como **solsticio boreal**. Para la fecha 23 de septiembre los

LAS ESTACIONES Y EL MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN TERRESTRE



▶ Las estaciones se cumplen para todo un hemisferio de tal forma que si es verano al sur, es invierno al norte y viceversa. En la imagen se puede observar el inicio de cada estación para el hemisferio sur.

rayos solares inciden nuevamente perpendiculares a la línea ecuatorial, entonces será otro **equinoccio**, solo que esta vez inicia la estación de primavera para nuestro hemisferio y la estación de otoño para el hemisferio norte. Observemos el gráfico.

B. Otras consecuencias

El sol de medianoche

Comúnmente, cuando estamos en la estación de verano, observamos que hay presencia del Sol hasta las 7 p. m., pero si pudiéramos desplazarnos más hacia el sur, ir a Santiago de Chile o al extremo sur de América, podríamos observar una mayor duración del día ya que el Sol está presente hasta las 9 p. m., 10 p. m. e incluso más horas.

¿Existen lugares donde es posible el Sol a medianoche?

Debido a la inclinación del eje terrestre durante un solsticio, la parte polar del hemisferio que tenga la estación de verano correspondiente está constantemente expuesto a la luz del Sol. La región próxima al polo se mueve en círculo cuando la Tierra gira sobre su eje; pero el círculo es tan pequeño que tales lugares nunca dejan de estar expuestos a la luz solar; es decir, es de día las 24 horas y tienen el Sol a la medianoche.

En el hemisferio norte, este fenómeno tiene lugar en el círculo polar ártico, incluyendo parte de Alaska y norte de Europa durante el 21 de junio.

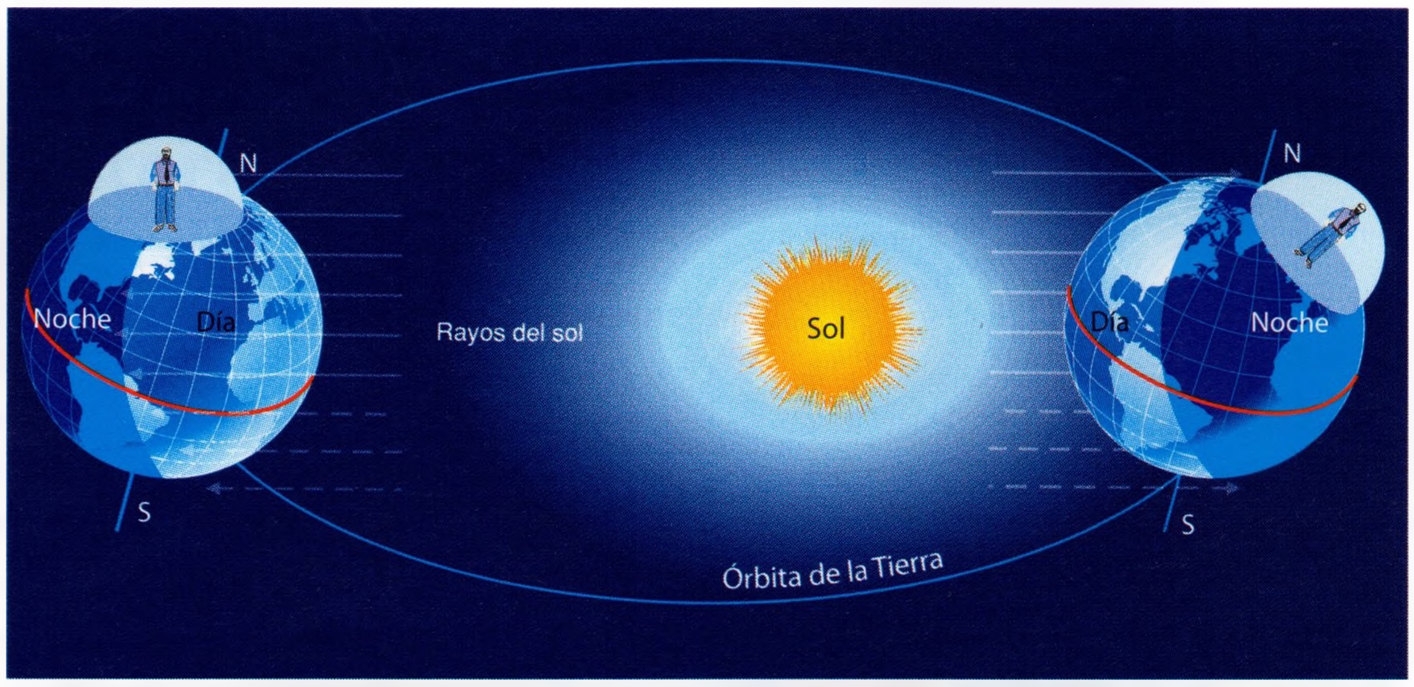
En el hemisferio sur, el Sol de medianoche se produce en el círculo polar antártico donde está la Antártida durante el 22 de diciembre.

En cada uno de los hemisferios, las regiones por encima de los 66º de latitud tienen al menos un día con las 24 horas iluminadas cada verano.

- Los 6 meses de día en los polos

  En los polos ocurre este fenómeno como consecuencia de la inclinación del eje terrestre, así como ocurre el Sol de medianoche en los círculos polares.

  El polo norte presenta 6 meses de días iluminados desde el 21 de marzo hasta el 23 de septiembre. El polo sur tiene 6 meses de día desde el 23 de septiembre hasta el 21 de marzo. Esto significa que cuando un polo está de día, el otro está de noche.



▸ La imagen muestra cómo la inclinación de la Tierra genera que el Sol dure más de 12 horas en zonas circunpolares en los solsticios de verano.

OTROS MOVIMIENTOS DE LA TIERRA

Además de los movimientos de rotación y traslación, nuestro planeta presenta otros movimientos debido a la influencia de factores internos (como su forma no totalmente esférica) y externos (influencia de la Luna o ser parte del sistema solar). Dentro de estos movimientos podríamos mencionar:

Movimiento de precesión

Los movimientos de rotación y traslación serían los únicos que la Tierra ejecutara si esta fuese completamente esférica. Pero al ser un elipsoide de forma irregular aplastado por los polos, la atracción grativacional del Sol y de la Luna, y en menor medida de los planetas, sobre el ensanchamiento ecuatorial provocan una especie de lentísimo balanceo en la Tierra durante su movimiento de traslación. Este movimiento recibe el nombre de "precesión" o "precesión de los equinoccios", y se realiza en sentido inverso al movimiento de rotación, es decir, en sentido retrógrado.

Bajo la influencia de dichas atracciones, el eje de los polos terrestres va describiendo un cono de 47º de abertura cuyo vértice está en el centro de la Tierra. Una vuelta completa de precesión dura 25 767 años.

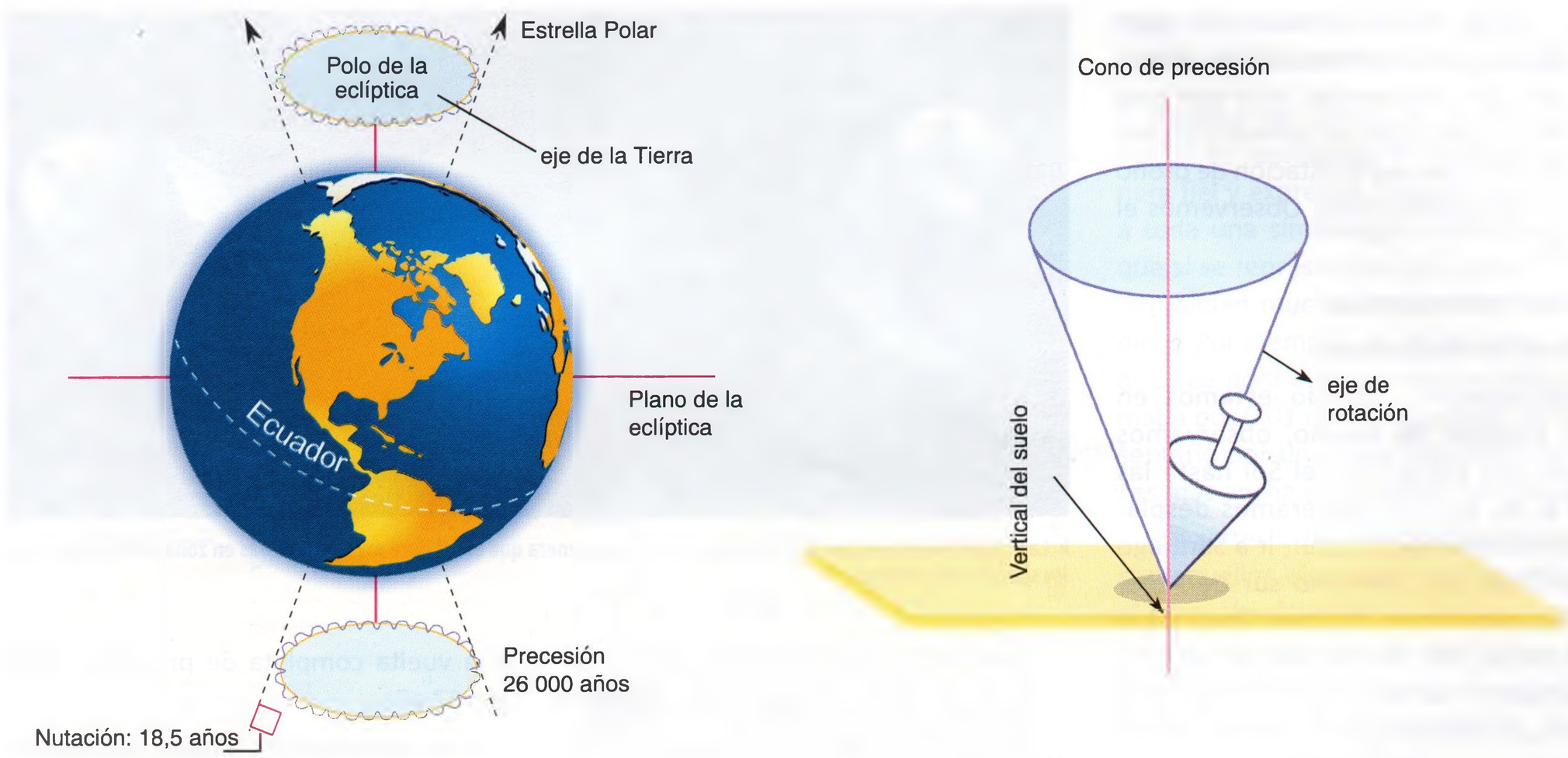
Este movimiento puede compararse con el balanceo de una peonza[5] que, al girar mediante su eje, oscila lentamente mientras se traslada por el espacio. Algo parecido sucede con la Tierra.

Debido a este movimiento, el polo celeste va cambiando a través de los siglos, de tal manera que nuestra estrella polar no es la misma que indicaba el polo norte en la época feudal o en el tiempo de los egipcios, así como las constelaciones que servían de referencia a los navegantes eran otras por el fenómeno de precesión. Dentro de 12 000 años el polo norte estará orientado hacia la estrella Vega.

Movimiento de nutación

Se denomina así al movimiento de vaivén de la Tierra, que consiste en una serie de ligeros **cabeceos** del eje terrestre cuando describe los conos de la precesión, de tal manera que las bases de estos conos no son estrictamente circulares. La nutación es más rápida aunque menos pronunciada que la precesión: cada 18,6 años el eje de la Tierra completa una nutación (cabeceo) de 9,2 segundos de arco. Este movimiento es causado por las fuerzas de atracción del Sol y la Luna, que al combinarse resultan aumentadas o disminuidas según las posiciones que ocupan en relación con la Tierra.

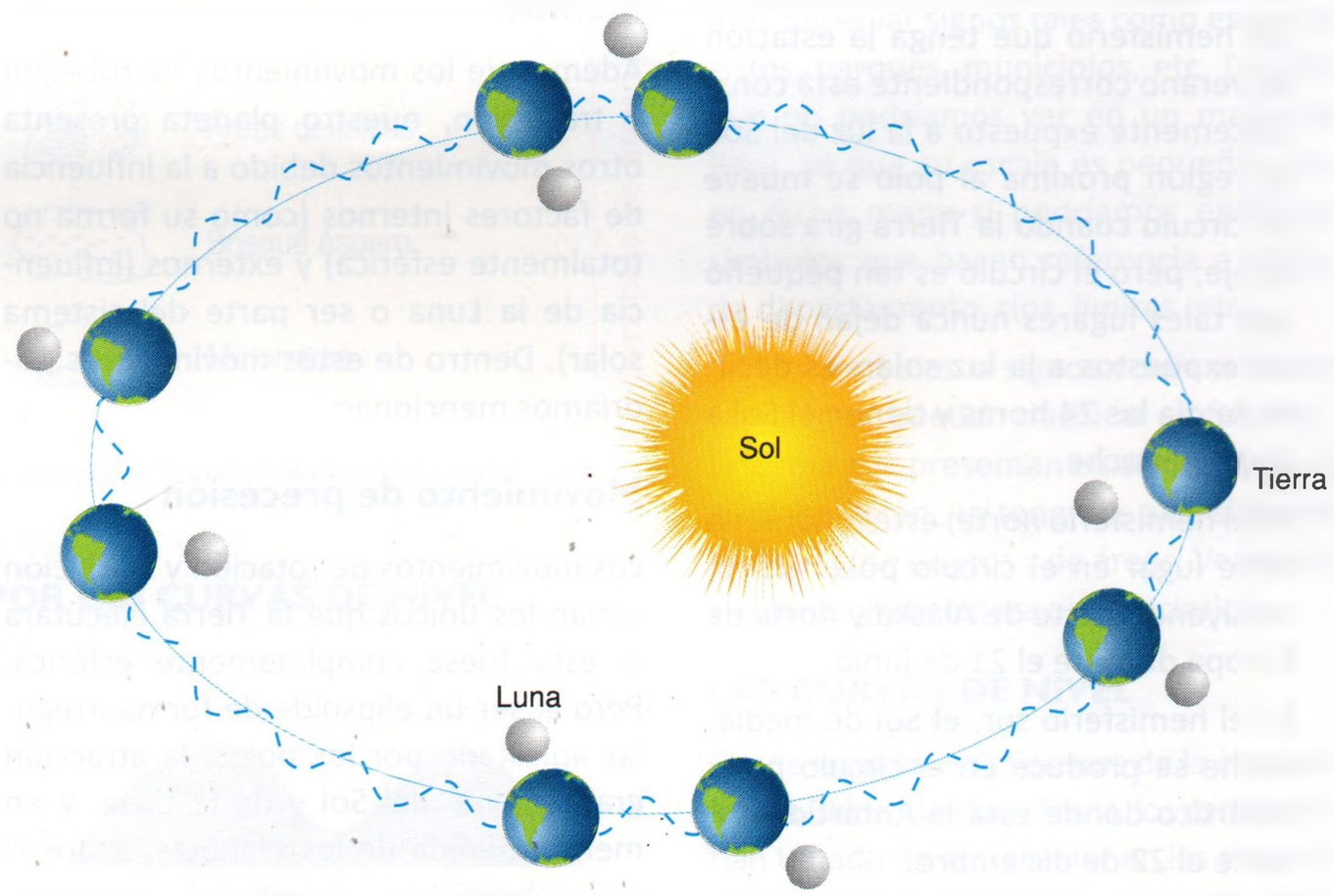
5 Una peonza es un cuerpo que puede girar sobre una punta en la que sitúa su centro gravitatorio de forma perpendicular al eje de giro, equilibrándose sobre un punto gracias a la velocidad angular, que permite el desarrollo del efecto giroscópico. El trompo es un ejemplo típico de peonza.



▸ La Tierra, además de la rotación y traslación, presenta otros movimientos como la precesión y nutación, como se aprecia en la imagen.

Movimiento en "S" del centro de la Tierra

Este movimiento se sobrepone al movimiento de traslación alrededor del Sol. Así, nuestro planeta no describe una elipse perfecta. La pareja Tierra-Luna, vinculada por la gravedad, se comporta como un par de pesas de gimnasia, unidas por una barra; pero con la diferencia de que en este caso la pesa de un extremo (Tierra) es mayor que la del otro (Luna); la Tierra pesa 80 veces más que la Luna. En realidad, lo que describe la elipse perfecta alrededor del Sol es el centro de masas de esta combinación asimétrica ubicado a 4800 km del centro exacto de la Tierra. De ahí que al girar la Luna alrededor de la Tierra una vez al mes, el centro de la Tierra, en su vuelta alrededor del Sol, se desplace y describa una curva en forma de "S", de casi 9 656 km de amplitud.

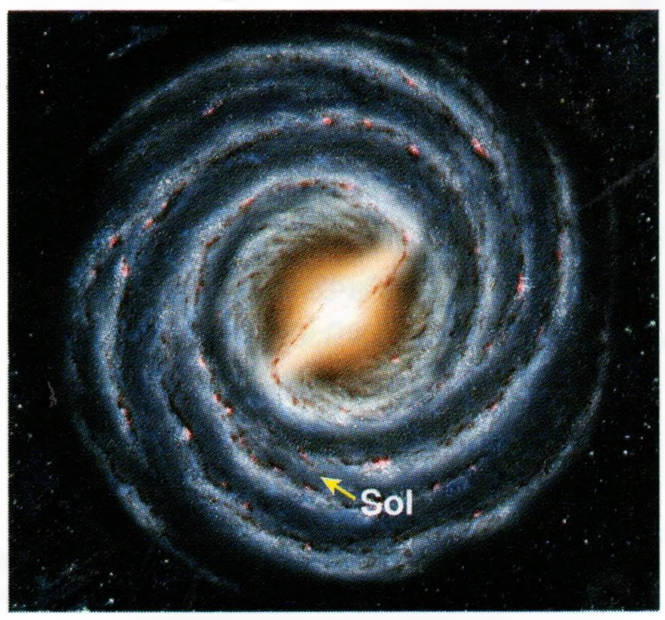


▸ En la imagen las líneas punteadas muestran el movimiento de seseo.

Movimiento alrededor del eje galáctico

El Sol está sometido, con un conjunto de estrellas, a un movimiento de traslación alrededor del centro de la Vía Láctea (equivalente a la rotación de nuestra galaxia); este movimiento es realizado a una velocidad de 216 km/s y tiene una duración de 230 millones de años. La Tierra, y los demás cuerpos del sistema solar, acompaña al Sol en este movimiento.

En síntesis, la Tierra es también una manifestación "micro" del movimiento y cambio constante en el Universo; sus movimientos son mucho más numerosos de los que normalmente percibimos.



▸ La rotación de la Vía Lactea implica que el Sol se desplace conjuntamente con todos los planetas alrededor de su centro en un movimiento que dura 230 M.A.

Lectura I

Historia del calendario

El problema de la división y cómputo del tiempo es uno de los más viejos y difíciles que se ha planteado el hombre.

Hoy en día tenemos más o menos resuelto el problema; utilizamos años, meses, semanas, días, horas, lo que permite un mejor encuadramiento de los acontecimientos en el tiempo. Si decimos que algo ocurrió el 13 de septiembre de 1878, todos sabemos lo que esos datos quieren decir.

Lógicamente no siempre se dividió el tiempo de esta manera, como tampoco hoy en día todos los pueblos del mundo tienen el mismo calendario, ni viven en el mismo año, los musulmanes viven el año 1383, ya que comienzan a contabilizar su cronología a partir del año de la Héjira en el 622, y los chinos viven el año 4702, ya que ellos empiezan a contabilizar sus años en el 2697 a.n.e.

Los romanos adaptaron también su año a los movimientos de la Luna y formaron el año de doce meses. Empezaba el 1.º de marzo y acababa el 28 de febrero. Los meses llevaban el nombre del número ordinal: september, october, november, december, que hoy carecen de sentido porque october, por ejemplo, el octavo, es el décimo mes y así los demás. Lo que sucede es que el emperador Carlomagno quizo ajustar al principio del año al nacimiento de Cristo y trasladarlo de marzo al 25 de diciembre, pero como resultaba engorroso su aplicación, por alterar todo el sistema establecido, se convino que el 1.º de Enero, día de la circunscisión del Señor, diera principio al nuevo año.

Con el maremágnum del año lunar de 355 días o de 364 como lo tenían los romanos, las cosas se complicaron ante la necesidad de ajustarlo al año trópico y hubo varias intentonas para subsanar el desfase en el cómputo del tiempo. Julio César reguló el año civil restableciendo la armonía entre las estaciones y los meses para que el equinoccio de primavera coincidiese con el 21 de marzo. Se estableció que cada cuatro años debía existir uno de 366 días. Desde entonces el año se rigió por el movimiento solar, y la Luna reguló los días de la semana.

Con el cómputo de los años bisiestos primero cada tres años y luego cada cuatro se trataba de evitar notables perturbaciones. En el transcurso de los siglos la pequeña diferencia iba alcanzando cifras muy perceptibles. Además la Iglesia estaba muy atenta a que el 21 de marzo coincidiese con el equinoccio de primavera porque las fiestas movibles eclesiásticas se fijaban sobre la Pascua y ésta debía celebrarse el primer domingo después de la Luna llena que sigue inmediatamente al equinoccio de primavera. Con todo esto a principios del siglo XVI la necesidad de una reforma del calendario se hacía sentir vivamente. El Concilio de Trento se preocupó de la reforma del calendario.

El papa Gregorio XIII en 1582 determinó suprimir 10 días de ese año para regularizar las fechas. Como el año no tiene 3 650 exactamente, sino 365 días 5 horas 48 minutos y 46 segundos, habrá siempre un retraso en tanto se quiera realizar una división exacta en meses y semanas dentro del calendario, por ello se hacen necesarias ciertas modificaciones, en resumen se establecieron las siguientes reglas:

1. Los años tienen normalmente 365 días de duración y se denominan años comunes.
2. Todos los divisibles por 4 son bisiestos, a exclusión de los terminados en 2 ceros.
3. Serán bisiestos aunque terminen en 2 ceros, aquellas cuyas cifras significativas sean divisibles por cuatro.

Es decir serán bisiestos 1 600, 2 000, 2 400 y no lo serán 1 700, 1 900, 2 100, etc. al menos estas reglas permitirán regularizar los años hasta el 4 934, año bastante lejano como para preocuparnos de ello por el momento.

Tomado y adaptado de *Astronomía, explorando el Universo*
Editorial Ramón Sopena. Pág. 254-255.

Lectura 2

El péndulo de Foucault

La demostración del giro de la Tierra fue efectuada en 1851 por Jean Bernard Foucault, mediante un péndulo suspendido de la cúpula del Panteón de los Inválidos, en París. La idea de fondo de dicha demostración es relativamente sencilla: Isaac Newton había formulado la ley de la inercia el siglo anterior. Según dicha ley, un cuerpo no cambia su estado de movimiento o reposo, a no ser que intervenga alguna fuerza que modifique dicho estado. Por tanto, el movimiento de un péndulo, que se desarrolla en un solo plano, movido por la inercia y la gravedad, y no tiene ninguna fuerza exterior que haga cambiar este estado de cosas, debe mantener fijo el plano de oscilación (suponiendo despreciable –¡otra reducción para simplificar!– el roce del punto en el que se encuentra colgado el péndulo). Para averiguar si la tierra gira, basta colocar un péndulo en cualquier lugar de la tierra que no sea el ecuador. Si la tierra gira, el plano de oscilación del péndulo variará con respecto a la tierra; si la tierra no gira, permanecerá fijo. Para la realización práctica del experimento, es necesario que el péndulo sea suficientemente largo y tenga el centro de gravedad muy abajo, de modo que se pueda obtener un periodo de oscilación largo y que el péndulo permanezca mucho tiempo oscilando sin detenerse: por ese motivo se colgó del centro de una cúpula, en un sitio cubierto, para que no le afectara el viento.

El experimento demostró que el plano de oscilación del péndulo variaba con el tiempo, aunque no 360 grados al día, debido a la variación causada por el ángulo entre la vertical de París y el eje terrestre; así, se dedujo que la Tierra no está fija, sino que gira en el espacio. Aparentemente, la demostración es impecable. Sin embargo, se apoya, como toda explicación científica, en una reducción o simplificación previa, que pasa inadvertida a quien estudia el problema: El espacio con respecto al que se mueve el péndulo ha sido desprovisto de objetos. El péndulo se mueve en el espacio absoluto de Newton. Como se puede comprender, el "girar en el espacio" aplicado a la tierra o el "mantenerse fijo en el espacio" aplicado al plano de oscilación del péndulo, implica haber aceptado previamente las leyes de Newton como una descripción correcta de la realidad, y el experimento se plantea dentro de esa matriz de ideas sobre la realidad. Pero, como sabemos que la eliminación de los cuerpos celestes es una simplificación, y que el espacio absoluto de Newton es una ficción, hay que preguntarse: ¿Con respecto a qué gira la Tierra? ¿Y con respecto a qué se mantiene fijo el plano del péndulo? Para poder responder dichas preguntas, lo primero que hay que hacer es restituir la realidad a su integridad, es decir, suponerla, no como un espacio vacío, muy cómodo para los cálculos, sino como el mundo, el conjunto de las cosas, como término de referencia. Esto obligaría a pensar el giro de la Tierra y la fijeza del plano de oscilación del péndulo como relativos al resto del universo. La conclusión realista del experimento de Foucault sería "Ta tierra gira con respecto al resto del universo" y "el plano del péndulo se mantiene fijo con respecto al resto del universo". Si esto es así, las frases "la Tierra gira", o "la Tierra gira sobre sí misma", así, aisladamente, no tienen sentido. Todo movimiento es de algo con respecto a otra cosa. No hay movimientos absolutos, pues el espacio absoluto no existe: las coordenadas cartesianas están sólo en los cálculos matemáticos y geométricos, no en la realidad.

Vemos así cómo, a la hora de plantear el experimento para comprobar el giro de la Tierra se introducen las ideas preconcebidas procedentes de la mecánica newtoniana; dicho de modo más general, las observaciones científicas puras son imposibles, pues siempre se plantean dentro de una matriz de ideas científicas previas. Y, a la hora de interpretar la observación científica, no sólo se introducen esas ideas científicas previas, sino también el modo habitual de trabajar de nuestra imaginación, y nuestros hábitos psicológicos (en el caso del giro de la tierra, el hábito de considerar fijas las cosas grandes y móviles las pequeñas).

Tomado de horizontesdesuceso.blogspot.com/2009/04/el-experimento-del-pendulo-de-foucault.html - 87k.

Capítulo IV

LA CARTOGRAFÍA

OBJETIVOS

- Estudiar la importancia y utilidad de los mapas en las diversas actividades humanas y en el desarrollo social.
- Conocer los elementos de los mapas a fin de facilitar la interpretación y el empleo de los mismos.
- Aprender a resolver problemas de escala cartográfica.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

Conocer el espacio es y ha sido para el ser humano un tema de gran trascendencia en la realización de sus diversas actividades, incluso de supervivencia. Conocer hacia donde desplazarse para conseguir alimento o encontrar un lugar para protegerse del frío fue fundamental en sus inicios, como más adelante, el conocer las costas para establecer rutas comerciales y posteriormente representar toda la Tierra y tener un mejor conocimiento del mundo en que habita.

Por ello, a través del tiempo el ser humano ha ido perfeccionando la forma como representa dicho espacio. Recorrer el camino que va desde los primeros mapas de arcilla hasta arribar a las actuales fotografías aéreas e imágenes satelitales es recorrer el camino de los notables avances logrados en cartografía. A pesar de ello, el propósito inicial del hombre no ha cambiado: localizar y conocer con detalle el espacio geográfico para poder realizar sus diversas actividades.

El presente capítulo explora los aspectos generales de la cartografía y los diferentes elementos que constituyen los mapas para familiarizarnos con ellos, conocer su utilidad y comprender la importancia que tienen en el conocimiento del territorio.

LA CARTOGRAFÍA

La cartografía es el conjunto de operaciones y técnicas utilizadas para elaborar los mapas. Debido a que brindan información geográfica, los mapas son instrumentos muy importantes para la orientación en los viajes y en las labores de planificación y ordenamiento espacial.

Los mapas son representaciones gráficas de la superficie terrestre en superficies planas (de papel, tela, etc.). Pueden abarcar un sector o la totalidad de la superficie. Según la característica se distinguen planos, cartas nacionales, mapas políticos de un país, planisferios, mapa mundi, entre otros. Cada tipo de mapa tiene su utilidad. ¿Cuál utilizaremos para una excursión montañosa? o ¿para la construcción de una central hidroeléctrica?. Podría ser una carta o tal vez un plano.

En general al conjunto de estas representaciones gráficas se denomina **Documentos Cartográficos** y se han elaborado en diferentes momentos históricos. Veamos brevemente el proceso seguido.

DESARROLLO HISTÓRICO

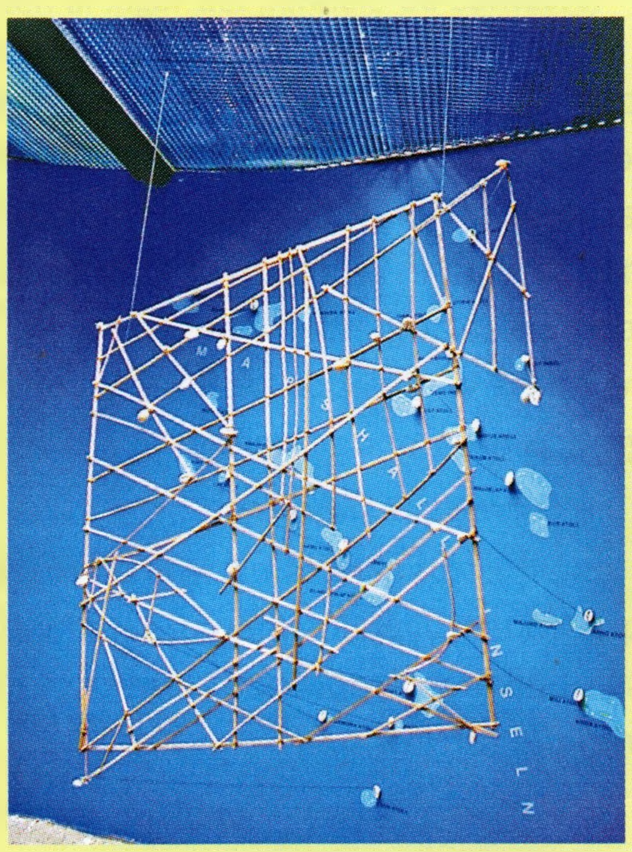
La historia de los mapas es tan antigua como la historia de la humanidad. Los pueblos primitivos que vivían como recolectores y cazadores tenían que moverse continuamente y era cuestión de vida o muerte el conocer la dirección y las distancias de sus recorridos. Por ello, tuvieron la necesidad de comunicar unos a otros el conocimiento del terreno, necesidad que estimuló el surgimiento de los primeros mapas.

Así se construyeron los mapas, que representaban costas, islas, ríos, etc. en conchas marinas, como es el caso de los nativos de las islas Marshall, o en pieles de osos, como lo hacían los esquimales.

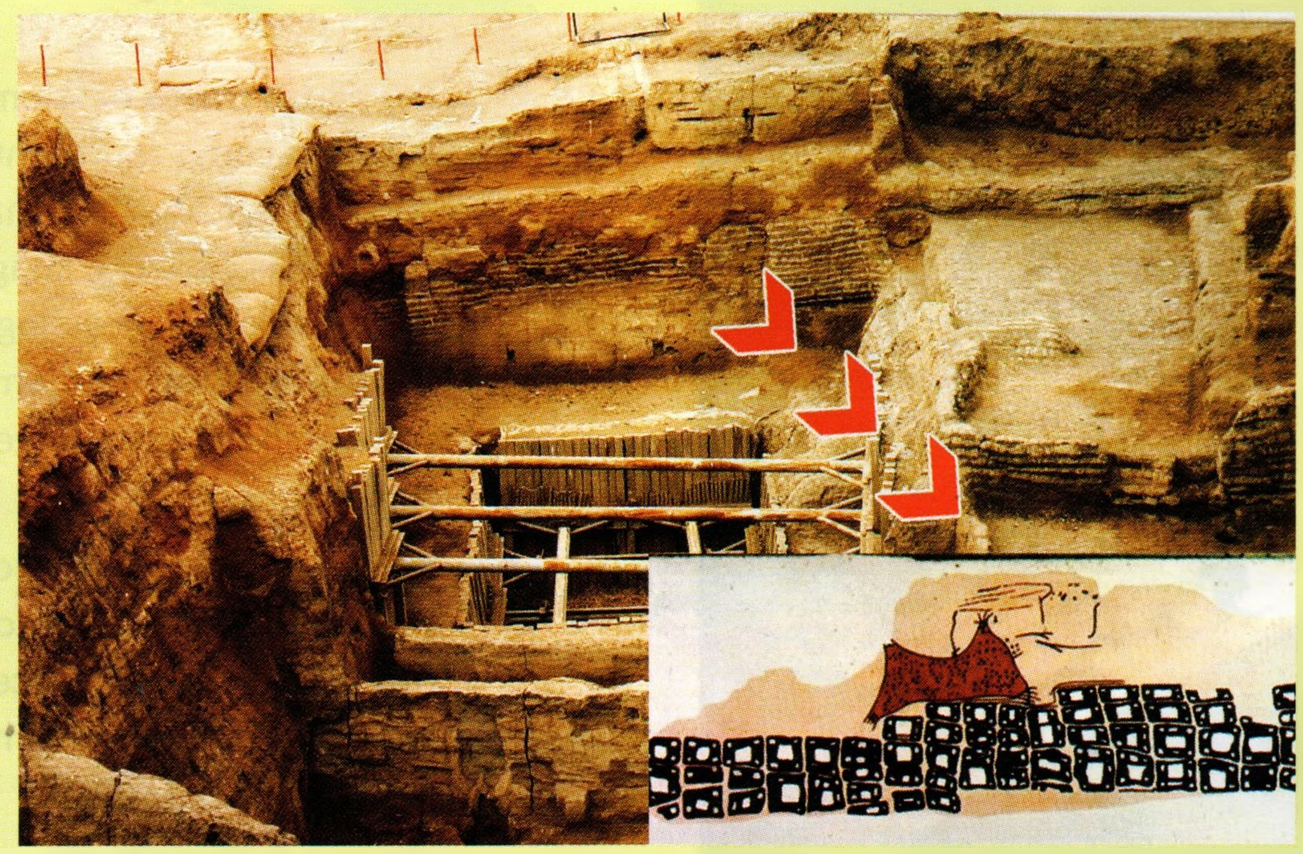
Uno de los mapas más antiguos que se conoce hasta la fecha es el mapa de Catal Höyük (actual Turquía) que parece una especie de representación de la ciudad, realizada en piedra que data de aproximadamente 6500 años.

LOS MAPAS MÁS ANTIGUOS

A través de la historia de la humanidad, representar el espacio en el cual realizaban sus actividades ha sido de gran trascendencia para el hombre. Así en diferentes lugares de nuestro planeta, usando recursos de su entorno, los seres humanos realizaron los primeros mapas, que sin tener líneas geodésicas, norte geográfico y escala brindan hasta el día de hoy información valiosa respecto a los acontecimientos y características del medio donde habitaban. Algunos nos muestran la distribución de las islas, planos urbanos, acontecimientos de la naturaleza, redes de caminos, incluso algunos son maquetas representativas de infraestructuras hidráulicas (sistemas de irrigación).



La carta marina de las Islas Marshall data de 600 años a.n.e., está elaborada en cañas y muestra la ubicación de las islas.



Catal Höyük es uno de los asentamientos humanos más antiguos que se han excavado; ya estaba poblado durante el neolítico. La imagen en piedra representa un volcán y el plano de la ciudad.

Periodo esclavista

Conforme se desarrollaba las necesidades humanas, los mapas requerían mayores precisiones, así los egipcios y los chinos[1] elaboraron mapas de sus territorios. Sin embargo, la cartografía antigua se desarrolló notablemente estimulada por el progreso mercantil griego, destacando Anaximandro de Mileto (–611 a. n. e. a –546 a. n. e. , quien fue el primero en elaborar un mapa del mundo conocido hasta entonces, y Ptolomeo (90-168), quien inicia el uso matemático de la proyección cónica en el diseño de mapas. Los romanos también usaron los mapas, pero sus propósitos fueron más de tipo militar y de conquista.

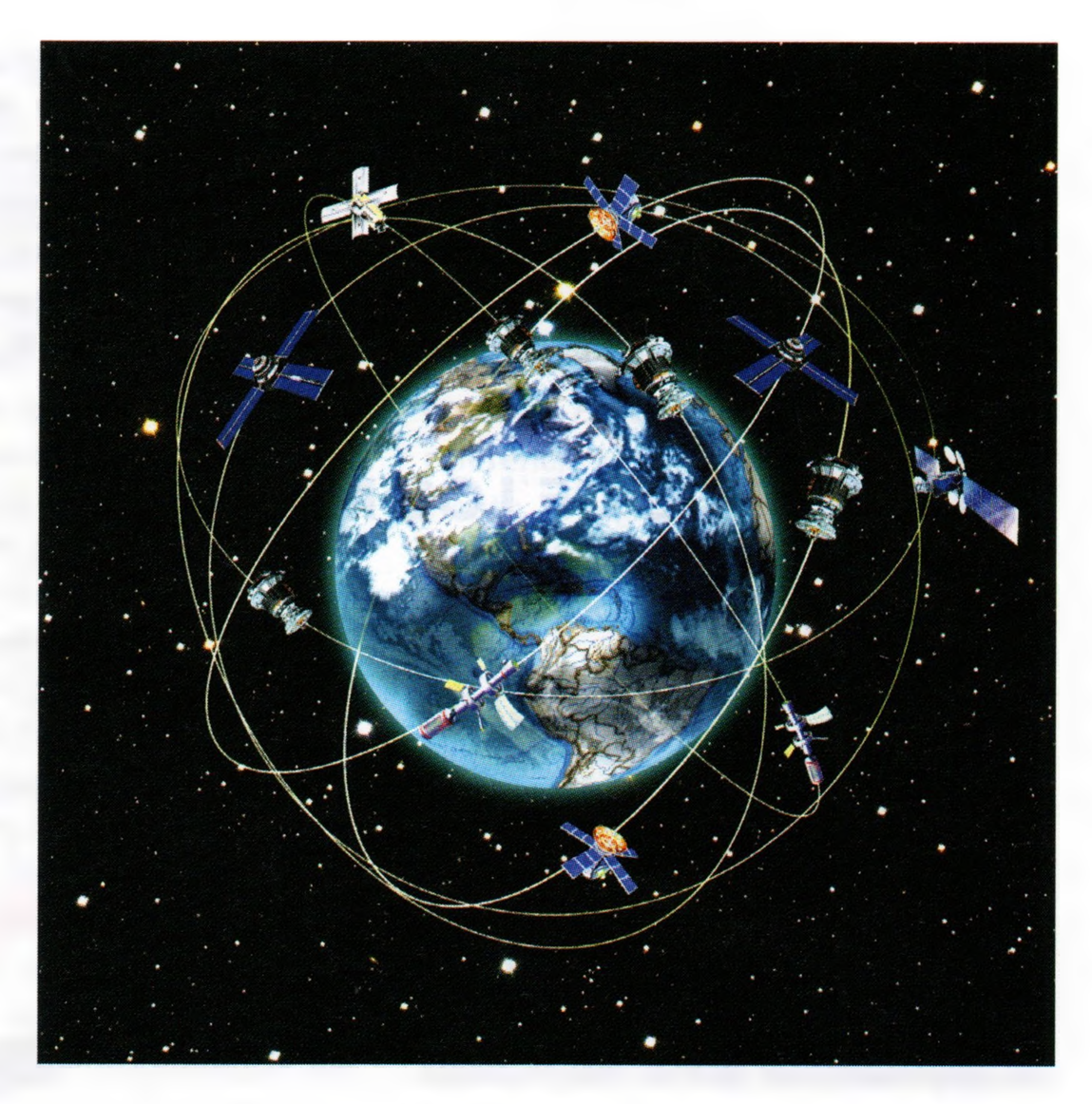
En general, los avances en cartografía durante esta etapa fueron importantes. Nuestro actual sistema cartográfico se debe al aporte de los griegos, ellos admitieron la forma esférica de la Tierra, introdujeron el sistema de latitudes y longitudes, construyeron las primeras proyecciones y calcularon el tamaño de nuestro planeta.

Periodo feudal

Durante el periodo feudal hubo un estancamiento y hasta un retroceso de la cartografía en Europa, ya que la elaboración de los mapas estaba orientada por criterios y fines religiosos. Se volvió a utilizar el *Orbis terrarum* de los romanos, pero con deformaciones donde aparecía Asia de forma exagerada y la Tierra Santa en ella.

Mapa de la época feudal, elaborado por Al Idrisi, muestra en detalle las costas del Mediterráneo.

Sistema de posicionamiento global. Este sistema consiste en 24 satélites que se mantienen en órbitas semicirculares, a una altitud de 20.000 km y con un periodo aproximadamente de 12 hrs. Estos sistemas pueden ubicar con precisión ejércitos en caso de enfrentamiento bélico; pero también es posible utilizarlos para la supervisión de movimientos naturales de la Tierra, el tránsito en una ciudad, incluso las oscilaciones de estructuras como puentes colgantes y estatuas.



Sin embargo, debido al comercio en otras zonas geográficas, el desarrollo en cartografía se mantuvo, es el caso de los árabes. Destaca el aporte de Al Idrisi (1100-1171 d. n. e.) en el diseño de 60 mapas, entre ellos un mapamundi. En el siglo XIV, dado el apogeo mercantil de Italia y Mallorca, estas regiones concentrarán la producción de mapas náuticos de uno general (portulanos). Elaborados por almirantes y marinos, estos mapas náuticos ubicaban mayormente puertos, de allí su denominación.

Periodo capitalista

Durante esta etapa la cartografía va a tener un gran desarrollo, debido a que la producción y el comercio exigieron el mejoramiento de los mapas. Así, en Francia, Inglaterra, Holanda y Alemania, entre otros países, se elaboraron mapas utilizando instrumentos más sofisticados.

A inicios de esta etapa destacan Abraham Ortelius quien elaboró el atlas más moderno para ese entonces y Gerhard Kramer (más conocido como Mercator), quien fue el creador de la proyección cilíndrica que actualmente lleva su nombre y cuyo uso fue general en los mapas náuticos.

Los siglos posteriores incluyeron también importantes avances en la cartografía, haciendo los mapas más precisos. Para el siglo XVIII, se realizan los mapas topográficos de diferentes países europeos. En el siglo XX se dan mayores innovaciones en la cartografía, la Primera Guerra Mundial genera la necesidad de conocer con más detalle los territorios y se suma a la elaboración de mapas la **fotografía aérea**, cuyo uso se generaliza para la Segunda Guerra Mundial; posteriormente, en la década del 60 y 70 EE. UU. lanza al espacio los **satélites artificiales** (Pageos y Landsat), los que realizan un estudio geodésico general de toda la Tierra y fotografían con gran detalle diferentes espacios de nuestro planeta.

Por otro lado, es innegable cómo estas tecnologías han dado el salto al mercado de consumo, tal es el caso del **GPS** (Sistema de Posicionamiento Global o Global Positioning System), que se inició como un proyecto para permitir a las unidades militares de Estados Unidos conocer su posición en todo momento y en cualquier lugar del mundo y actualmente constituye el "último atractivo" de algunos productos tecnológicos, como es el caso de los celulares.

[1] Se tiene referencias respecto de la cartografía china desde el año 2270 a. n. e. En esta se utilizaban divisiones reticulares, orientación y rumbos y direcciones para referirse a caminos.

En la actualidad, aquella concepción de mapa como representación de la Tierra sobre una superficie plana de papel ha cambiado por representaciones digitales, que manejan información de gran exactitud. Si bien la motivación principal es tener la mayor información posible para el uso intenso de los recursos naturales (cuyo aprovechamiento, como sabemos, no favorece a todos), es innegable el gran desarrollo alcanzado por la cartografía durante este periodo. Actualmente, las nuevas tecnologías (radares, satélites artificiales, fotografías aéreas, los SIG[2], entre otros) permiten conocer con precisión los diferentes espacios terrestres y construir mapas que son útiles en diferentes ámbitos: geológico, ambiental, hidrográfico, proyectos urbanos, etc.

ELEMENTOS DE LOS MAPAS

ASPECTOS GENERALES

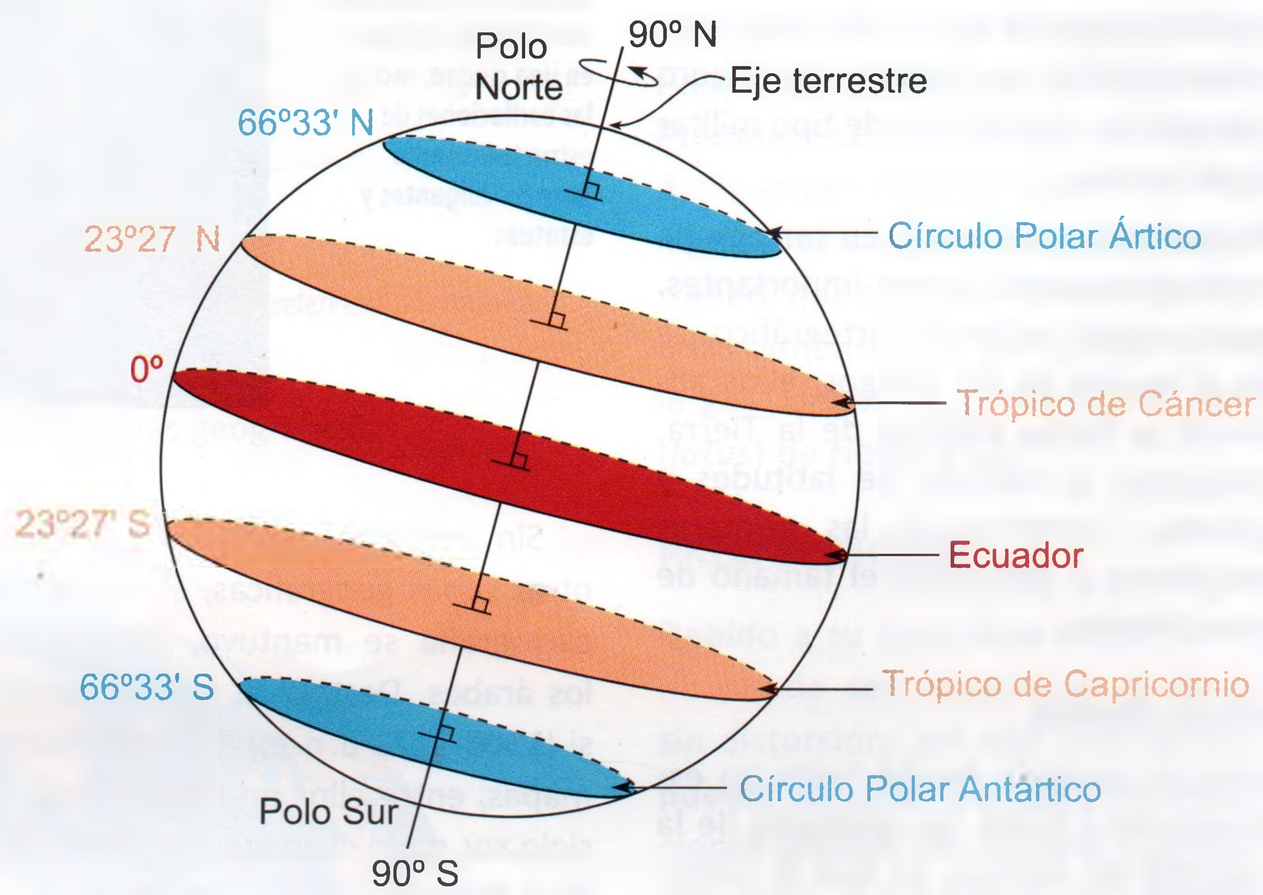
¿Puedes desdoblar el cuero de una pelota en una superficie plana? No es posible solo se logrará estirando algunas partes, es decir, produciendo deformación del material.

Una situación similar ocurre al representar la superficie terrestre en un mapa (en una superficie plana). Así el mapa pierde exactitud. He aquí el problema principal de la cartografía, ante el cual se ha desarrollado la técnica de las proyecciones. Aunque también se recurren a otras técnicas.

¿Cuáles son las técnicas utilizadas para elaborar los mapas?

- El uso de las líneas geodésicas (paralelos y meridianos): sirve para indicar y precisar la ubicación de los diferentes lugares.
- El uso de las proyecciones: sirve para reducir las deformaciones propias de proyectar la imagen de un cuerpo esférico en una superficie plana.
- El uso de la escala: sirve para reducir la realidad representada y calcular distancias reales.
- El uso de las curvas de nivel: sirve para representar las características del relieve.
- El uso de los signos convencionales: facilita la transmisión de la información geográfica (características del terreno).

A continuación, desarrollamos cada uno de los elementos mencionados



▸ Los trópicos indican la máxima caída perpendicular y los círculos polares la máxima caída tangencial de los rayos solares.

LÍNEAS IMAGINARIAS (LÍNEAS GEODÉSICAS)

Se denomina así al sistema de líneas de referencia que permiten la ubicación de un lugar de forma exacta sobre la superficie terrestre. Según su orientación sobre la esfera terrestre y el plano se pueden distinguir:

Paralelos

Círculos cuyo plano forma una perpendicular con el eje terrestre. Pueden trazarse infinitos paralelos sobre la esfera terrestre. Entre los principales tenemos: los trópicos; los círculos polares y el Ecuador.

- **Los trópicos** (Cáncer y Capricornio) indican el límite de la incidencia perpendicular de los rayos solares durante los solsticios (21 de junio y 22 de diciembre).
- **Los círculos Polares** (Ártico y Antártico) indican la incidencia tangencial de los rayos solares durante los solsticios.

A partir de la localización de los trópicos y círculos polares sobre la Tierra se pueden distinguir las zonas climáticas: tropical (cálida), templada y polar. La zona tropical entre el Ecuador y los trópicos, la zona templada entre los trópicos y los círculos polares y la zona polar entre los círculos polares y polos (90º).

[2] Los comúnmente llamados SIG o Sistemas de Información Geográfica, se definen como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente, para capturar, almacenar, analizar y presentar toda la información geográfica. Los SIG constituyen una importante herramienta actual para los geógrafos.

- **El Ecuador**, es considerado el paralelo máximo ya que es el único paralelo que divide a la Tierra en partes iguales, es tomado como referencia para dividir a la Tierra en dos hemisferios: norte y sur; por ello es considerado una línea base.

Meridianos

Son semicírculos que parten y concurren en los polos geográficos. Pueden trazarse infinitos meridianos sobre la esfera terrestre. Un meridiano cualquiera con su meridiano opuesto (antípoda) forman un círculo máximo, círculo cuyo plano al pasar por el centro de la Tierra la divide en dos partes iguales. Entre los principales meridianos, tenemos al meridiano de Greenwich y al meridiano 180º. Estos dos dividen el globo terrestre en Hemisferio Occidental y Hemisferio Oriental.

El meridiano de Greenwich cruza los siguientes países: Reino Unidos, España, Francia en Europa; Argelia, Mali, Ghana, Burkina Faso en África y la Antártida.

El meridiano 180º es también conocido como la línea internacional del cambio de fecha; es la única línea que no cruza superficie continental alguna, forma con el meridiano de Greenwich un círculo máximo.

La coordenada geográfica

Si bien la ubicación exacta de un lugar es importante, ¿en qué casos será necesario conocer la coordenada geográfica de un determinado lugar?

Comencemos por algo básico: si residimos en la ciudad, inicialmente guiados y posteriormente por nuestros propios medios, nos hemos orientado en espacios como la bodega de la esquina, el mercado de abastos, un centro de enseñanza, tomando como referencia nuestra vivienda. Es posible que en este proceso hayamos consultado un plano urbano, pero es poco probable que hayamos tenido conocimiento de las coordenadas geográficas puesto que en este ámbito espacial no es necesario conocerlas.

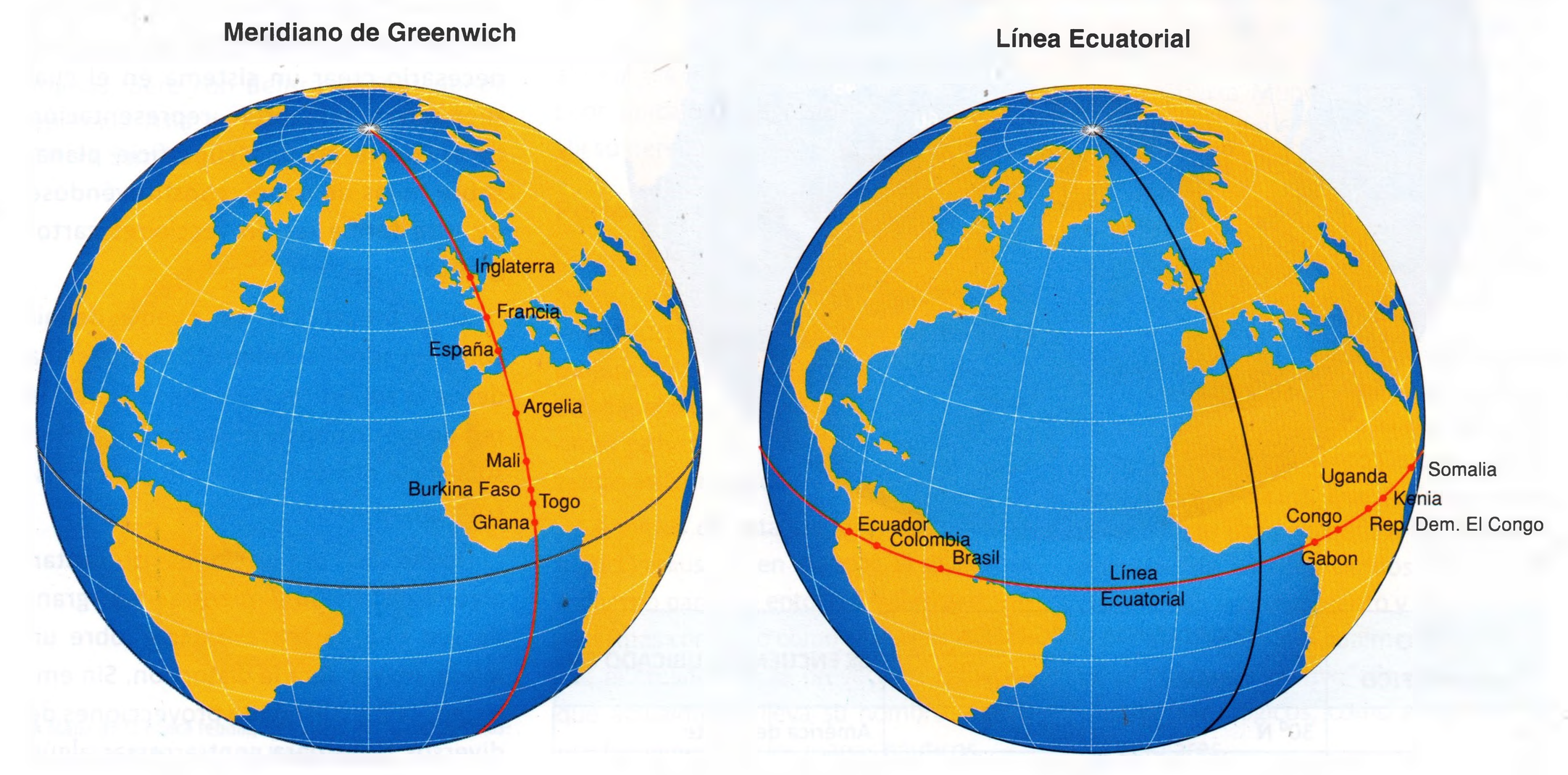
Sin embargo, si nos desplazamos por una zona rural con abundante o poca vegetación, tal vez una región desértica o marítima, ¿qué punto de referencia debemos de tomar en nuestra orientación? Es casi seguro que llevemos un mapa, mas no basta tenerlo, sino que debemos saber leerlo e interpretarlo y así poder determinar nuestra posición exacta. El mapa contiene información que nos permite establecer y conocer nuestra coordenada geográfica.

Las primeras travesías marítimas tenían que realizarse sin perder de vista las líneas de costa, las cuales se iban registrando en un mapa durante el trayecto. A esto se sumó el tomar como referencia la posición del sol y las estrellas, lo cual fue perfeccionado con el empleo del astrolabio. Pero registrar las posiciones de los astros en un mapa no era fácil. Posteriormente se tomó como referencia la dirección en que sopla el viento. El registro de la dirección de los vientos figura en la rosa de los vientos (rosa náutica).

Con la invención y difusión de la brújula, las travesías comerciales tuvieron un gran desarrollo aunque la dinámica magnética terrestre limita su exactitud en la orientación.

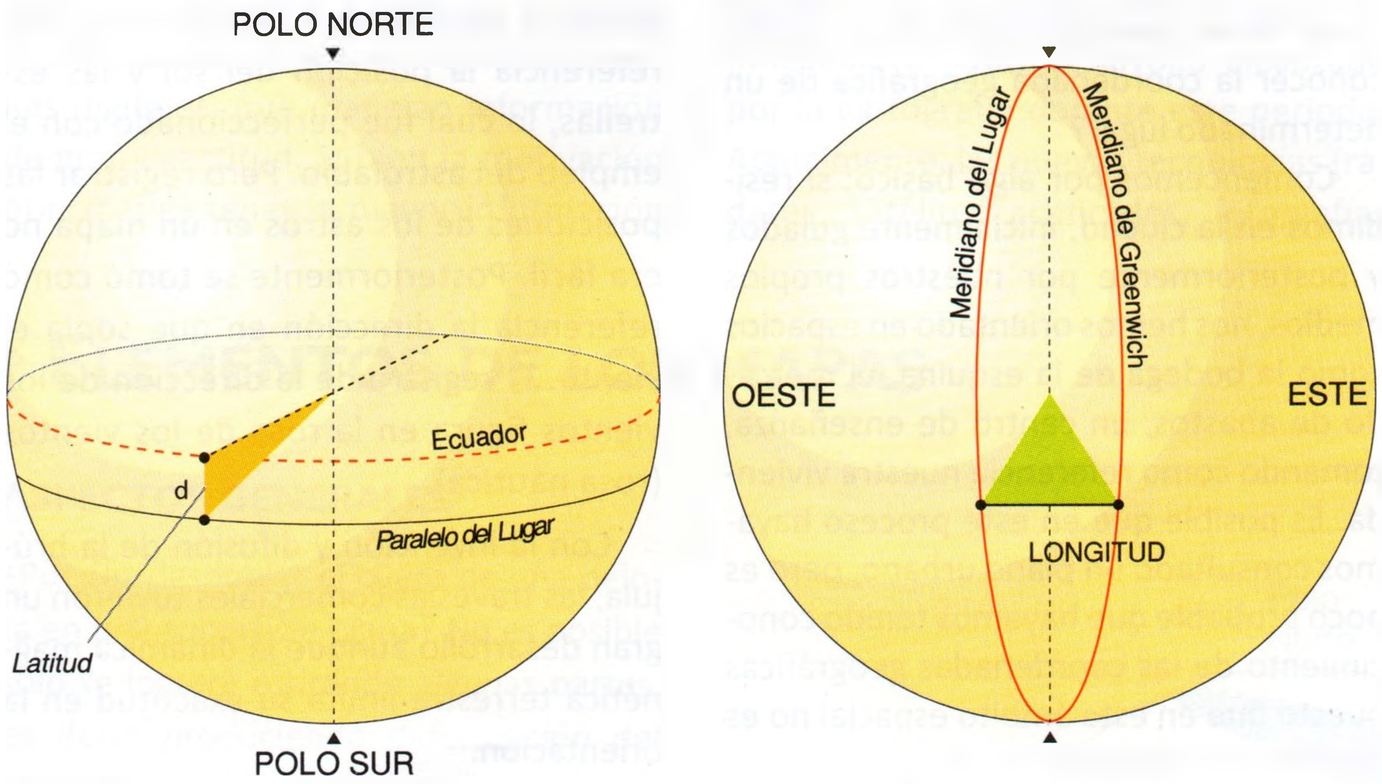
Todavía se emplea la brújula, la rosa náutica, una flecha dirig da hacia el norte. Pero también se han desarrollado nuevos medios como el GPS, sistema digital de orientación en conexión con satélites artificiales.

En síntesis, ¿cómo definimos una coordenada geográfica? Cuando un paralelo y un meridiano se intersectan forman una perpendicular llamada **coordenada geográfica**. Esta se expresa en dos valores: latitud y longitud, los cuales permiten ubicar un lugar de forma exacta.



▸ **En la imagen se muestra a los principales países que cruzan el meridiano de Greenwich y la línea ecuatorial.**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS



▸ **La medida de la latitud toma como referencia al Ecuador, mientras la longitud toma como referencia a Greenwich.**

Veamos el siguiente gráfico sobre aplicación de coordenadas geográficas.

PUNTO GEOGRÁFICO	COORDENADA GEOGRÁFICA		SE ENCUENTRA UBICADO EN
	Latitud	Longitud	
A	30º N	105º W	América del Norte
B	45º N	15º E	El continente europeo
C*			

* Ubica la coordenada geográfica del punto C en el gráfico y señala dónde se ubica.

- **La latitud** es la distancia angular desde el Ecuador hacia cualquier punto de la Tierra. Por consiguiente, la latitud es norte o sur y comprende desde los 0º (Ecuador) a 90º (polos)
- **La longitud** es la distancia angular desde Greenwich hacia cualquier punto de la Tierra. Sus valores comprenden de 0º (Greenwich) a 180º (meridiano opuesto a Greenwich) y puede ser este u oeste.

Los nombres de latitud y longitud fueron empleados por primera vez por Ptolomeo como sistemas de coordenadas geométricas (geográficas). Provienen de los antiguos mapas del Mediterráneo, que por su forma alargada tenía unas dimensiones que podían llamarse largas (*longus*) de Este a Oeste y anchas (*latus*) de Norte a Sur.

PROYECCIONES

Debido a su superficie curva, la Tierra no puede ser proyectada a un plano sin distorsión, por ello solo las esferas pueden considerarse como representaciones exactas de nuestro planeta. Sin embargo, la necesidad de ubicación y la dificultad que implicaba el desplazamiento con los globos terráqueos, hizo necesario crear un sistema en el cual se pudiera realizar la representación de la Tierra en una superficie plana, sobre hojas de papel, constituyéndose de esta forma las proyecciones cartográficas.

Una proyección se puede definir como un sistema ordenado que traslada desde la superficie curva de la Tierra, la red de meridianos y paralelos sobre una superficie plana, que servirá para construir un mapa.

Todas las proyecciones presentan alguna distorsión y mientras más grande sea el área representada sobre un mapa, mayor será la distorsión. Sin embargo, se han diseñado proyecciones de diversos tipos para contrarrestar algún tipo de distorsión que resulte del intento de querer representar a la Tierra redonda sobre una superficie plana.

A. Clasificación de las proyecciones

Comentábamos que debido a su forma esférica, la Tierra no puede desarrollarse en un plano sin que se rompa. Por ello, al ser ideadas, las proyecciones de la Tierra se realizaron hacia figuras geométricas desarrollables: conos, cilindros o, finalmente, hacia un plano tangencial. Así se constituyó la forma más práctica de clasificar las proyecciones en: cilíndricas, cónicas y tangenciales (también llamadas planas y azimutales).

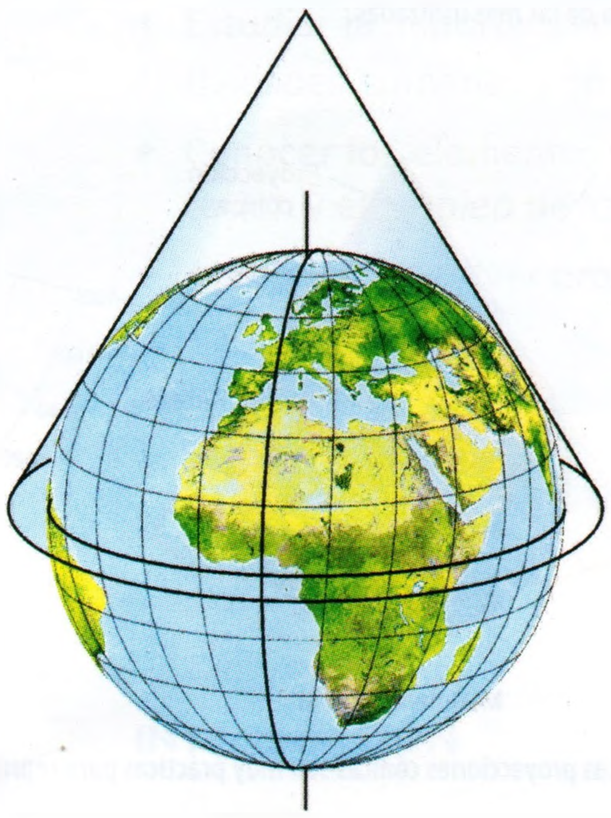
Veamos las características fundamentales de cada tipo de proyecciones.

1. **Proyecciones cilíndricas**. Representar toda la Tierra en una superficie plana ha resultado siempre una tarea difícil. Sin embargo, ya en el siglo XVI, Gerard Mercator ideó lo que actualmente constituye una de las proyecciones más usadas. ¿En que consistía? Imaginemos que envolvemos a la Tierra con un cilindro y proyectamos toda la red de meridianos y paralelos, además de los continentes y océanos hacia dicha figura. Cuando desarrollamos el cilindro tendremos toda la Tierra representada en un solo plano, es decir, un planisferio; en ello consiste la proyección cilíndrica.

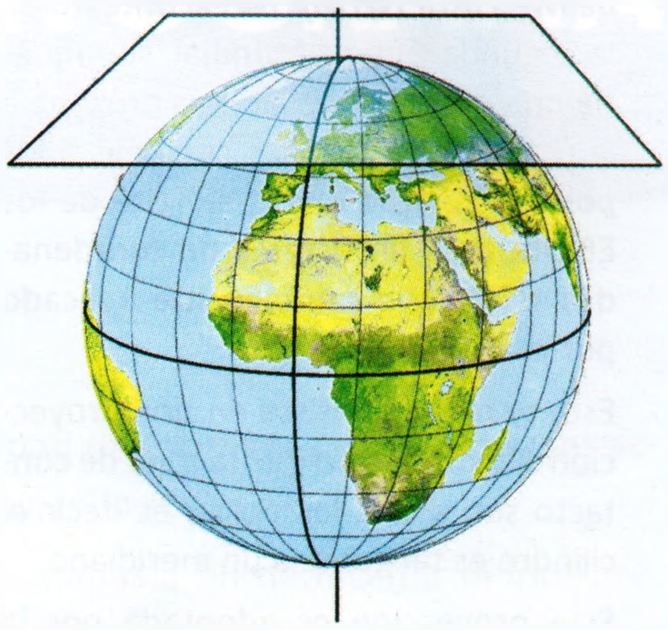
En la Proyección de Mercator, la zona de contacto del cilindro es el Ecuador, por lo tanto los meridianos son líneas paralelas, lo mismo que los paralelos; pero estos se van separando a medida que se acercan a los polos, debido a estas características los países del ecuador quedan poco deformados mientras que aquellos que se encuentran en latitudes medias y más cerca de los polos (Canadá, Groenlandia, Siberia, etc.) adquieren tamaños desproporcionados, así, por ejemplo, Groenlandia resulta de dimensiones superiores al continente africano.

A pesar de las deformaciones observables en este planisferio, la condición de ver toda la Tierra en un solo plano genera que, aun en la actualidad, sea una de las representaciones más utilizadas, sobre todo para la enseñanza.

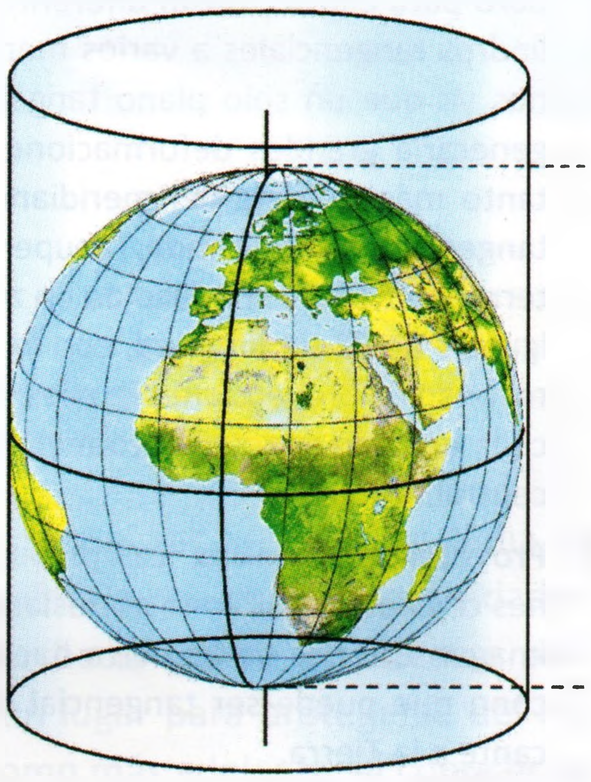
PROYECCIÓN CÓNICA



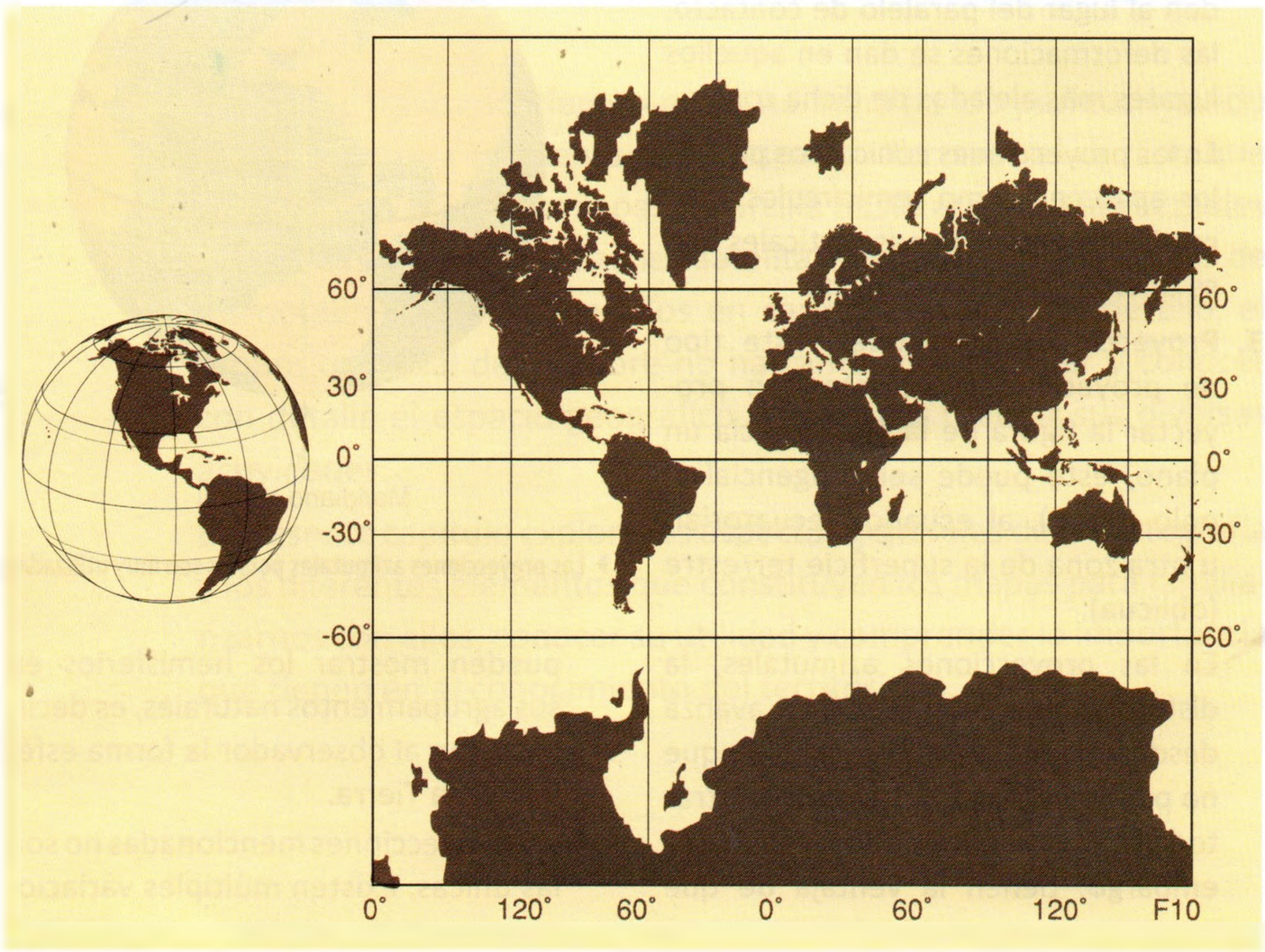
PROYECCIÓN AZIMUTAL



PROYECCIÓN CILÍNDRICA



La forma más práctica y difundida de clasificar las proyecciones es según las formas de figuras desarrollables: cilindros, conos y también planos.



Planisferio terrestre, según la proyección de Mercator. En este tipo de proyecciones las áreas mejor representadas son las tropicales, entre 0º y 30º. Las zonas cercanas a los polos tienen deformaciones.

La Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM). En el contexto de la Segunda Guerra Mundial, se requería una representación más próxima a la realidad en la zonas cercanas a los polos. Debido a ello el ejército de los EE.UU. creó un sistema de coordenadas UTM, que también fue aplicado por la red británica.

Este sistema, consiste en una proyección cilíndrica, solo que la zona de contacto son ahora los polos, es decir el cilindro es tangente a un meridiano.

Esta proyección es adoptada por la mayoría de los países del mundo[3], pero para ello se trazan diferentes cilindros tangenciales a varios meridianos ya que un solo plano tangencial generaría grandes deformaciones en tanto más se aleje del meridiano de tangencial; en tal sentido, la superficie terrestre ha sido subdividida en zonas iguales de 6º de longitud, con lo cual resultan 60 proyecciones iguales; pero cada una con su respectivo meridiano central.

2. **Proyecciones cónicas**. Las proyecciones cónicas se obtienen al trasladar la imagen esférica de la Tierra hacia un cono que puede ser tangencial o secante a la Tierra.

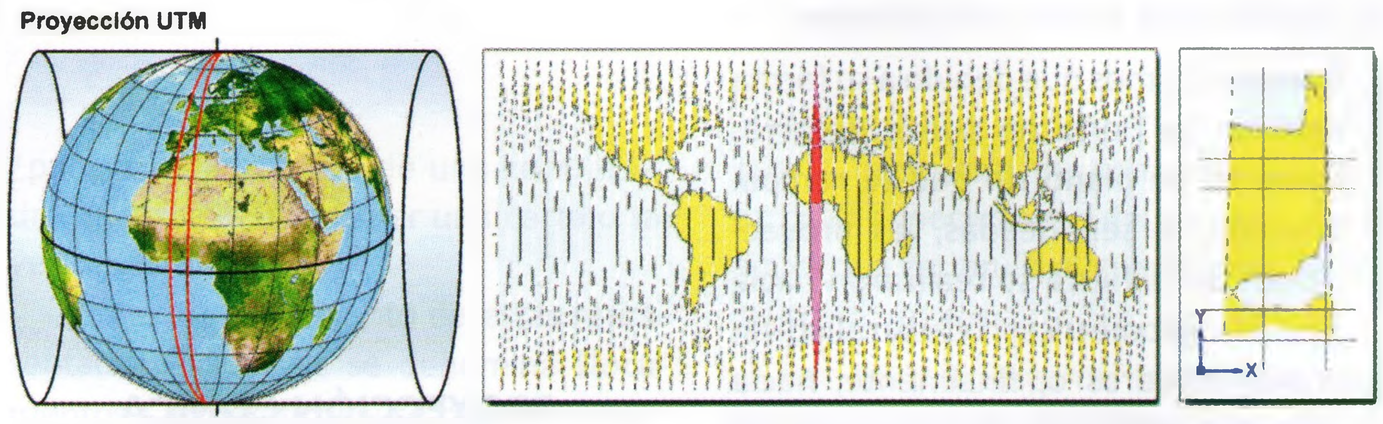
   En las proyecciones de este tipo, las zonas mejor representadas corresponden al lugar del paralelo de contacto, las deformaciones se dan en aquellos lugares más alejados de dicha zona.

   En las proyecciones cónicas los paralelos aparecen como semicírculos y los meridianos como líneas verticales que se unen en un punto central.

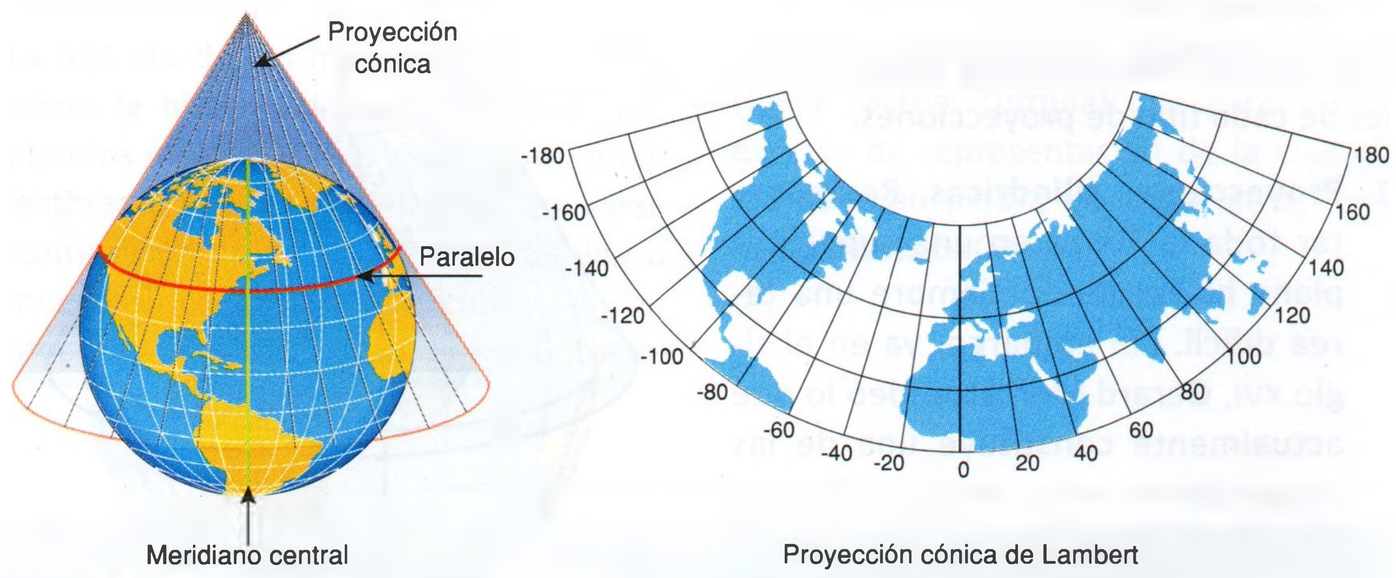
3. **Proyecciones azimutales**. Este tipo de proyecciones consisten en proyectar la figura de la Tierra hacia un plano, este puede ser tangencial al polo (polar), al ecuador (ecuatorial) u otra zona de la superficie terrestre (oblicua).

   En las proyecciones azimutales, la distorsión crece conforme se avanza desde un punto central, por lo que no pueden ser utilizadas para mostrar toda la Tierra sobre un solo mapa. Sin embargo, tienen la ventaja de que pueden mostrar los hemisferios en sus agrupamientos naturales, es decir, destacan al observador la forma esférica de la Tierra.

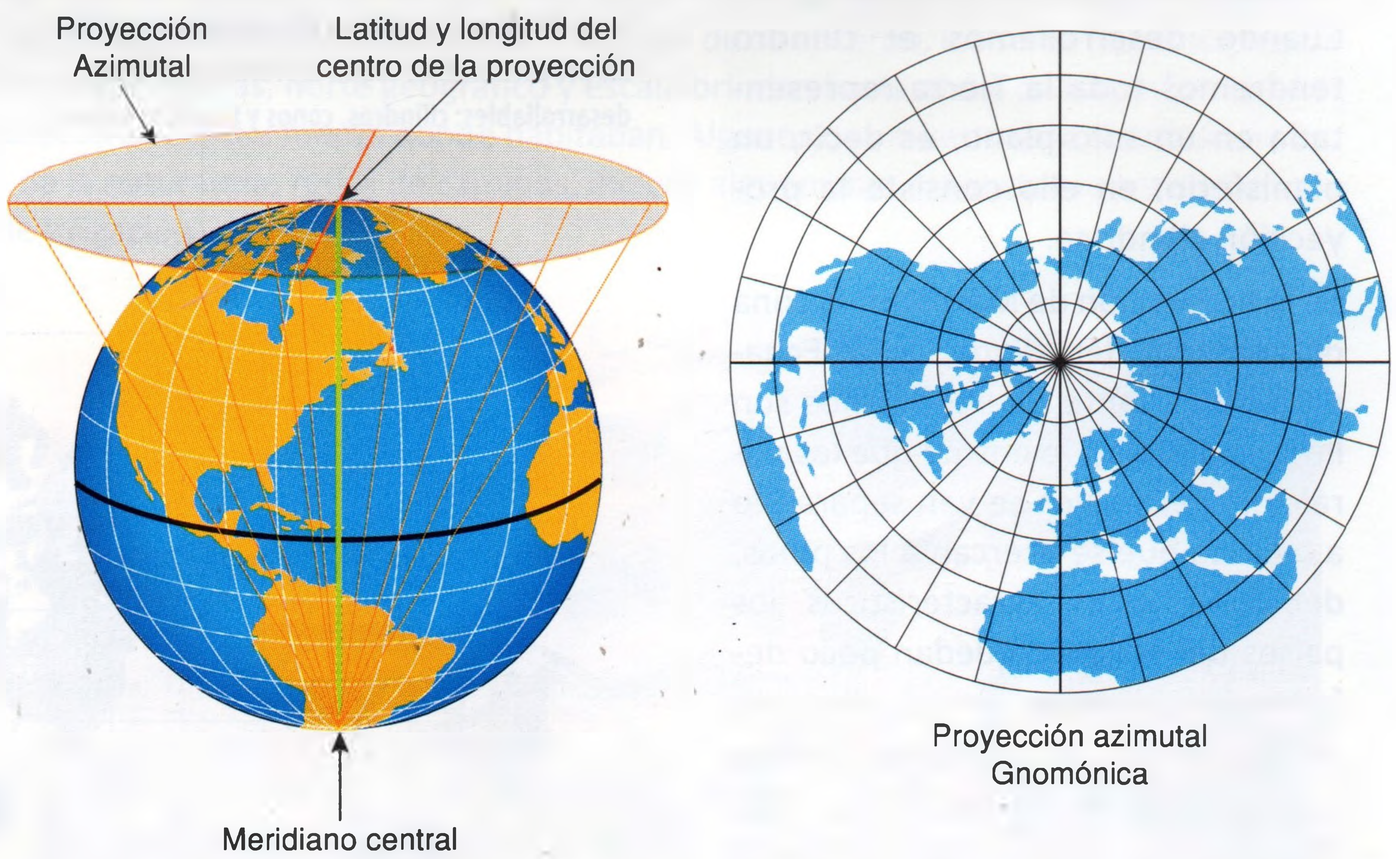
   Las proyecciones mencionadas no son las únicas, existen múltiples variaciones dentro de cada una de ellas. Así, existen "proyecciones misceláneas", es decir, proyecciones que combinan ciertos elementos de las proyecciones anteriormente descritas con la intención de evitar mayores deformaciones.



▶ La proyección UTM (Universal Transversal Mercator) es de tipo cilíndrico pero la zona de contacto está en los polos. Es una de las más utilizadas.



▶ Las proyecciones cónicas son muy prácticas para representar las zonas templadas entre los 30º y 60º de latitud.



▶ Las proyecciones azimutales polares son muy utilizadas para la navegación aérea.

[3] La proyección UTM se viene utilizando en el Perú desde 1958, para el levantamiento de la carta nacional. Según esta red, nuestro territorio se ubica entre las zonas 17, 18 y 19, cuyos meridianos centrales corresponden a 81º, 75º y 69º longitud oeste.

Por ejemplo tenemos a:

La proyección homolosena de Goode En ella, la Tierra se representa en partes irregulares unidas, la intención es mantener la sensación de esfera y una distorsión mínima de las zonas continentales.

La proyección de Mollweide. Es mayormente usada para representar mapas del mundo, principalmente las zonas ecuatoriales. Es seudo-cilíndrica y de áreas iguales.

De igual forma, las figuras desarrollables no constituyen el único criterio para clasificar las proyecciones. Por ejemplo, otro criterio consiste en clasificarlas según su utilidad, en función al grado de deformación, así tenemos:

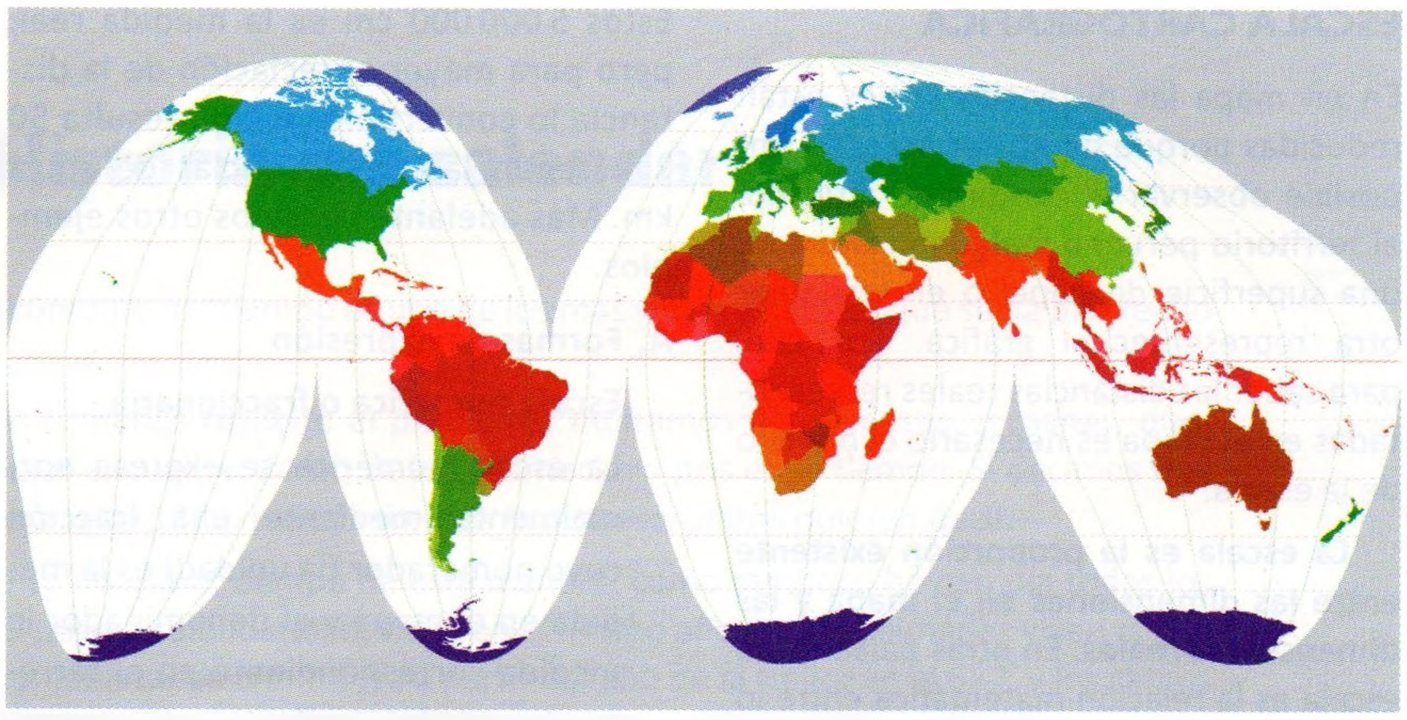
Las proyecciones equiangulares (conformes) que respetan los ángulos, aunque pueden exagerar las proporciones.

Las proyecciones equivalentes porque respetan las proporciones aunque deforman los contornos. Y, finalmente.

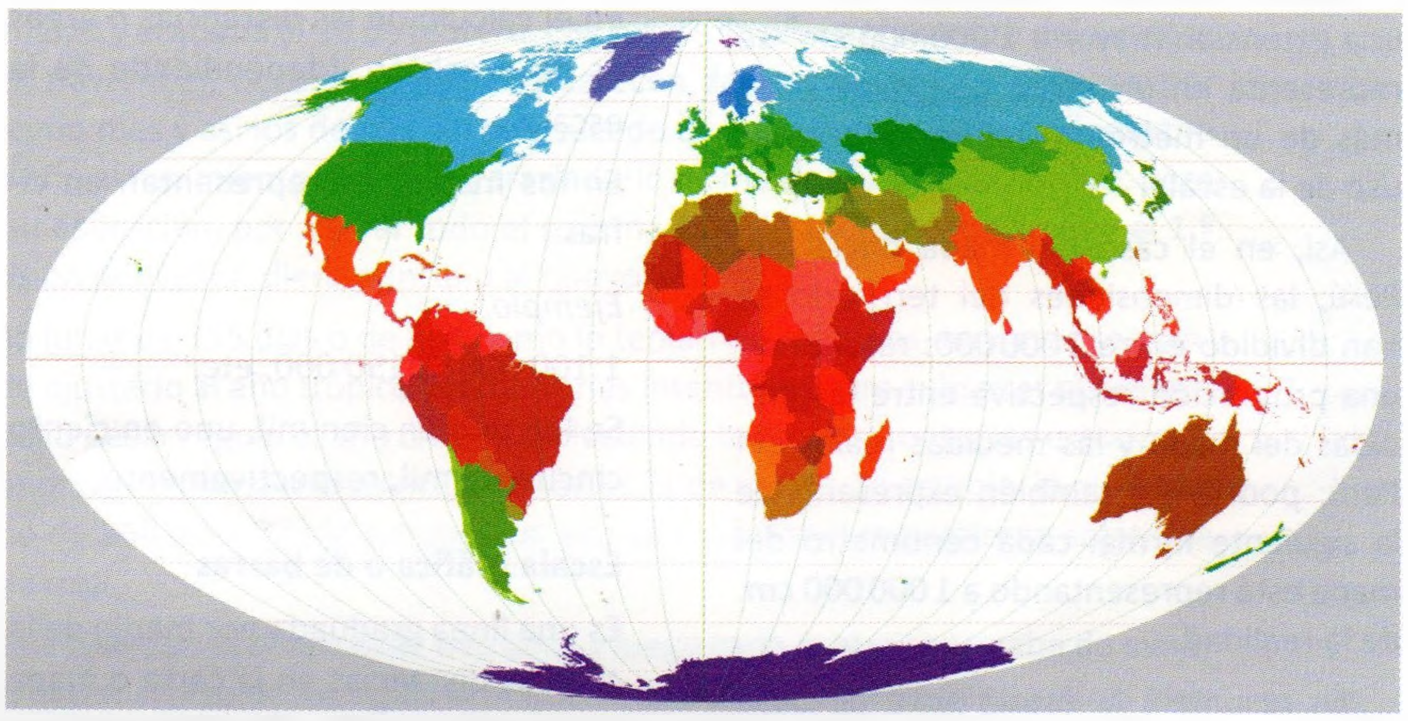
Las proyecciones equidistantes, que intentan respetar las distancias, siendo estas últimas las más útiles en la elaboración de los documentos cartográficos.

De acuerdo a lo estudiado, existen diferentes tipos de proyecciones, cada una con sus ventajas y sus limitaciones. La decisión de usar una u otra forma va a depender del área a representar y de la utilidad que se le quiera dar al mapa resultante.

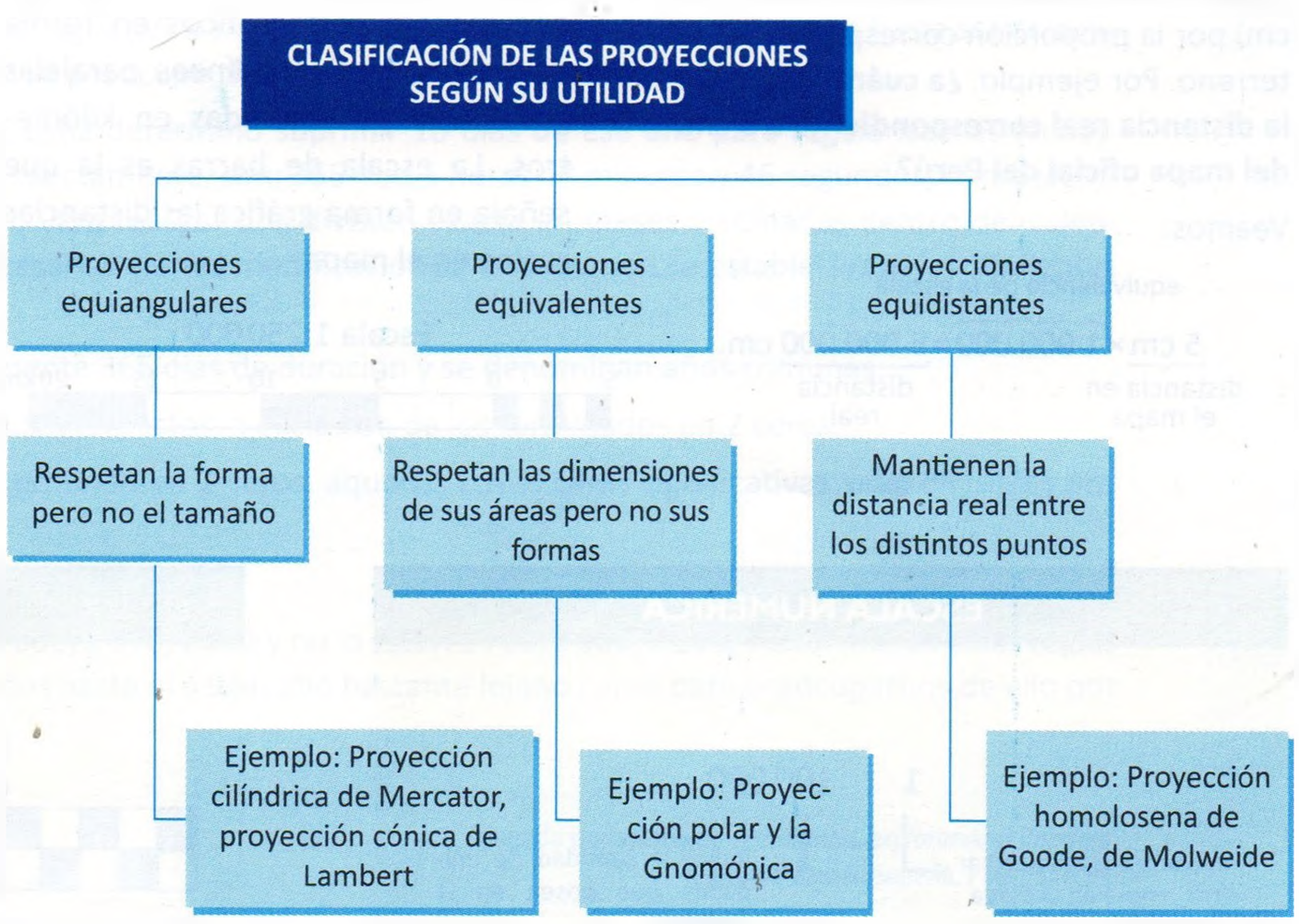
El siguiente esquema resume la clasificación de las proyecciones según su utilidad.



▶ Proyección homolosena de Goode, mantiene la sensación de esfera para evitar deformaciones en las zonas continentales.



▶ Proyección de Molweide, consiste en proyectar la red de meridianos y paralelos hacia una elipse; en ella se representan con mayor exactitud las zonas de latitud baja.



ESCALA CARTOGRÁFICA

En un mapa las distancias reales están reducidas porque de no ser así sería imposible observar al continente africano, al territorio peruano y alguna ciudad en una superficie de papel o en cualquier otra representación gráfica. Por ello, para saber las distancias reales representadas en el mapa es necesario el manejo de la escala.

La escala es la proporción existente entre las dimensiones en el mapa y las dimensiones reales. En otras palabras, la escala es la relación matemática entre lo representado y la realidad. Por ejemplo, si todo el territorio peruano que tiene una extensión mayor a 1'000,000 km^2 se representa en un mapa que mide poco más de un metro, se tendrá que hacer uso de la escala.

Así, en el caso del mapa oficial del Perú, las dimensiones del territorio se han dividido entre 1 000 000; resultando una proporción respectiva entre las medidas del mapa y las medidas reales del Perú; podríamos también expresarlo de la siguiente forma: cada centímetro del mapa está representando a 1 000 000 cm. de la realidad.

En resumen, la escala sirve de base para obtener las medidas reales del objeto graficado en el mapa. Para ello se multiplica la unidad tomada en el mapa (mm, cm) por la proporción correspondiente al terreno. Por ejemplo, **¿a cuánto equivale la distancia real correspondiente a 5 cm. del mapa oficial del Perú?**

Veamos:

$$\underbrace{5\text{ cm}}_{\text{distancia en el mapa}} \times \overbrace{1\,000\,000}^{\text{equivalencia de la escala}} = \underbrace{5\,000\,000}_{\text{distancia real}}\text{ cm.}$$

Estos 5 000 000 cm es la medida real; pero para mayor apreciación de la distancia lo convertimos a km.; resulta 50 km. según las equivalencias de cm a km. Más adelante veremos otros ejemplos.

A. Formas de expresión

Escala numérica o fraccionaria

La escala numérica se expresa normalmente mediante una fracción cuyo numerador (la unidad) es la medida en el mapa y el denominador la medida correspondiente en el terreno. La escala numérica que aparece en la leyenda de los mapas y su uso en el cálculo de las distancias o áreas es de precisión. (dependiendo de la escala).

En los mapas, se representan en cifras:

Ejemplo

1:100 000, 1:150 000, etc.

Se lee uno en cien mil, uno en ciento cincuenta mil, respectivamente.

Escala gráfica o de barras

Es una línea graduada por medio de la cual las distancias en la carta o mapa se pueden medir directamente en términos de distancias en el terreno. Es la que aparece en la leyenda de los documentos cartográficos en forma de barras mediante líneas paralelas graduadas y numeradas en kilómetros. La escala de barras es la que señala en forma gráfica las distancias reales en el mapa

Escala 1:250 000

B. Tamaños de escala

En el punto anterior, mencionamos que al identificar la escala de un documento cartográfico, esta nos expresaba la equivalencia entre la realidad y su representación o, en otros términos, la cantidad de veces que había sido reducida la realidad al aparecer en un determinado mapa. Es decir, si por ejemplo, en la carta nacional la escala es 1:100 000, quiere decir que la realidad ha sido reducida 100 000 veces.

Por lo tanto

se cumple que

1 cm. <> 100 000 cm.

también

1 cm. <> 1000 m.

ó 1 cm. <> 1 km.

Cuando mayor sea el espacio que se quiere representar, tendrá que reducirse más veces la realidad, por el contrario si el espacio a representar es pequeño tal como un poblado, un distrito, etc. Lo representado será más cercano a la realidad, existirá menor reducción y por consiguiente el denominador que aparece en la escala numérica será menor. Ampliaremos más este punto cuando veamos la clasificación de los documentos cartográficos.

Así tenemos como ejemplos:

a. 1:3 000 000 (es una escala pequeña)
b. 1:200 000 (es una escala mediana)
c. 1:50 000 (es una escala grande)

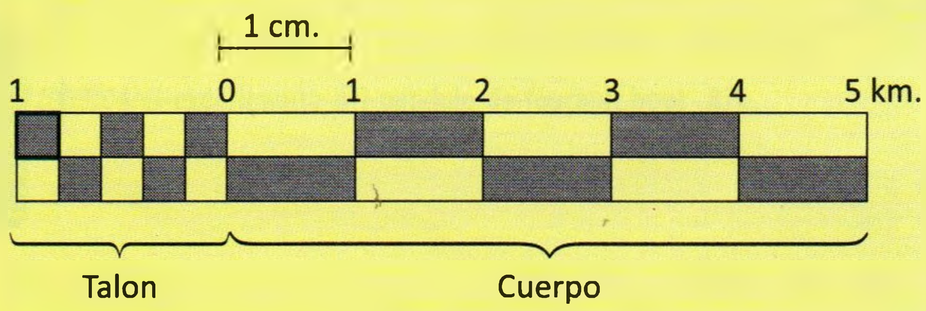
ESCALA NUMÉRICA

1 : 100 000

Indica unidades a tomar (cm., mm.) en el mapa

indica la cantidad de unidades que posee en la realidad.

ESCALA GRÁFICA



Cálculo de escala

1. En un mapa a escala **1: 200 000** la distancia entre dos lugares es de **4 cm**. ¿Cuál es la distancia real?

   Solución:

   La escala indica que **1 cm** en el mapa equivale a **200 000 cm.** en el terreno, de ahí que:

   Si: 1 cm. <> 200 000 cm.

   Entonces: **4 cm.** <> 800 000 cm.

   Por lo tanto, la distancia real es de **800 000 cm.**, 8000 m. u 8 km.

2. Si dos lugares distan entre sí **15 km.**, halle su distancia representada en un mapa a escala **1: 300 000**

   Solución:

   La escala indica que **1 cm**. en el mapa equivale a **300 000 cm.** (3 km.) en el terreno, de ahí que:

   Si: 1 cm. < > 3 km.

   Entonces: **(5×3 km.) cm.** < > 15 km.

   Por lo tanto, la distancia representada es de **5 cm.**

3. Si dos lugares distan entre sí **6 km.**, pero en un mapa distan **3 cm.**, halle la escala de dicho mapa.

   Solución:

   En este problema piden hallar la escala numérica, la cual se obtiene simplificando entre la distancia del mapa y el terreno?

   La equivalencia es

   3 cm. <> 6 km.

   (mapa) (terreno)

   simplificando obtenemos

   1 cm. <> 2 km.

   Luego para darle forma de escala numérica, hay que igualar las unidades; expresamos los 2 km. en centímetros (200 000 cm.).

   Resultando

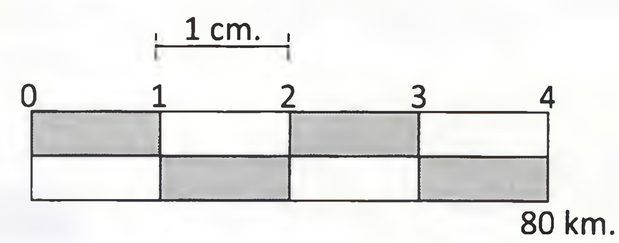
   1 cm. <> 200 000 cm.

   entonces la escala es

   1:200 000

4. En otros casos nos pueden pedir convertir escalas gráficas a numéricas.

   Por ejemplo, halle el valor numérico de la siguiente escala gráfica:



   Solución:

   Observemos que la escala gráfica no tiene talón; ello no impide su conversión a expresión numérica. Notamos además que el ancho de cada columna del cuerpo es de 1 cm. Por lo tanto:

   La escala gráfica nos está informando que

   4 cm <> 80 km.

   Si nos preguntan cuál es la escala numérica, lo que requerimos saber es ¿a cuánto equivale 1 cm.?

   Entonces

   4 cm. <> 80 km.

   1 cm. <> 20 km.

   Pero debemos tener presente que la escala siempre se expresa en centímetros (cm.).

   Por lo tanto, la escala será

   1:2'000 000

   porque 20 km. es equivalente a 20 000 m. o 2'000 000 de cm.

Recuerda

1 cm. = 10 mm.

1 m. = 100 cm.

1 km. = 1000 m. = 100 000 cm.

Estos valores nos permitirán de forma práctica convertir cm. (centímetros) a m. (metros) o km. (kilómetros) y viceversa. Por ejemplo si queremos convertir metros a kilómetros podemos anular tres ceros y si la conversión es desde centímetros serán cinco ceros. En sentido contrario, aumenta

FÓRMULAS PRÁCTICAS

Distancia en el terreno (D) = E × d
(escala) (distancia en el mapa)

Escala (E) = Distancia real (D) / Distancia mapa (d)

Distancia en el mapa (d) = D (expresado en cm.) / Denominador de la escala (E)

La imagen muestra algunos de los signos convencionales que podemos encontrar en los documentos cartográficos.

EL RELIEVE REPRESENTADO POR LAS CURVAS DE NIVEL

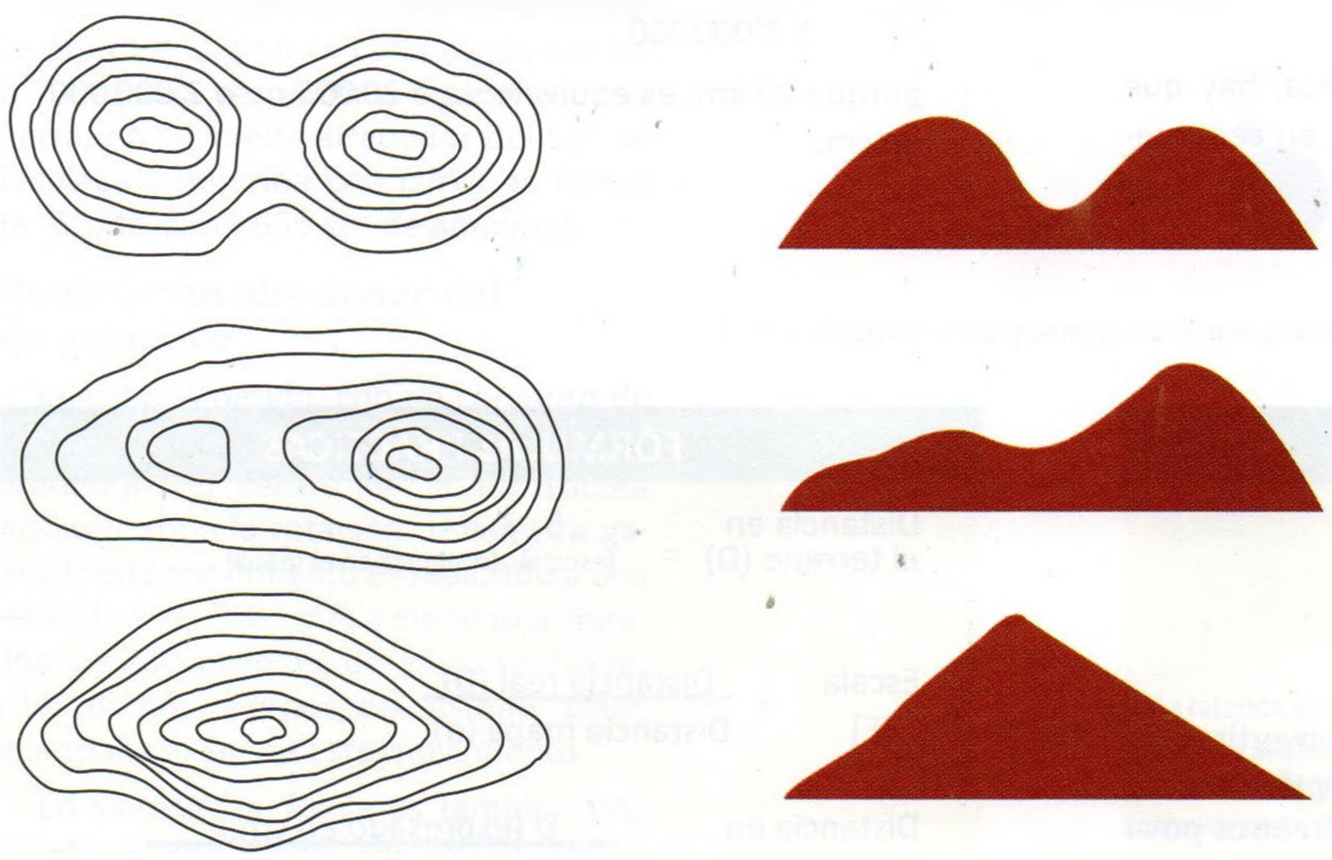


Figura 1. Las curvas de nivel o isohípsas representan altitud, podemos comparar en la imagen a partir de la observación de las líneas, tres relieves diferentes. Cuando las curvas de nivel están distanciadas, el relieve es menos empinado. En cambio, cuando dichas líneas aparecen muy juntas, el relieve es más abrupto, con fuerte pendiente.

SIGNOS CONVENCIONALES (SÍMBOLOS CARTOGRÁFICOS)

El objetivo del cartógrafo al elaborar los mapas es representar la realidad de manera fiel y expresiva, para lo cual recurre a toda una simbología convencional, ya que si se representara tal y como son en la realidad muchos resultarán microscópicos. Por ejemplo, un río por más ancho que sea podría estar representado en el mapa por 0,01 mm. de anchura, al representarlo por una línea ondulada cien veces más ancha empleamos un **símbolo**.

En síntesis, los signos convencionales son aquellos elementos que constituyen el lenguaje visual de los mapas y cartas. Sirven para representar accidentes de la superficie terrestre, formas de agua (ríos, lagos, mares, etc.), vegetación, obras-construcciones humanas.

Los símbolos varían según la escala del mapa. Así por ejemplo, en un plano de una ciudad cuya escala es grande, podremos observar signos tales como escuelas, grifos, parques, municipios, etc. Detalles que no podríamos ver en un mapa del Perú, ya que su escala es pequeña; pero en dicho mapa sí podríamos encontrar símbolos que hacen referencia a capital de departamento, ríos, límites, etc.

Los símbolos o signos convencionales también se pueden clasificar en función a la forma que presentan en el momento de su elaboración. Así tenemos a los símbolos de líneas, de puntos y de áreas. Veamos el siguiente gráfico para diferenciarlos.

LAS CURVAS DE NIVEL

Desde los primeros tiempos de la cartografía, en China, Grecia y Roma, los cartógrafos han tratado de representar en los mapas la configuración del terreno. Durante siglos ello se hizo por medio de símbolos pictóricos diversos. Solo con el desarrollo de los mapas topográficos, a partir del siglo XVII, se inventan y difunden nuevas técnicas capaces de proporcionar una impresión visual del relieve, de su forma, altura y localización. A partir del siglo XIX, se generaliza el uso de las **curvas de nivel** y es el método más adecuado y exacto de representación de las formas del relieve.

Las curvas de nivel o isohípsas son líneas que enlazan todos los puntos que se encuentran en la misma altitud sobre el nivel del mar.

Estas líneas están presentes en las cartas nacionales o mapas topográficos, los cuales brindan una información más detallada del relieve, ya que las curvas de nivel de un mapa no son más que las representaciones gráficas de las curvas del terreno, trazadas para cada una de las altitudes establecidas: 10; 20; 30; 40 m.s.n.m. u otro plano de referencia; pero también nos pueden representar depresiones del terreno, cañones, llanuras, etc. (observe la Figura 2).

De igual forma, la distancia entre las curvas de nivel nos pueden dar referencia de la poca o excesiva pendiente del terreno; si las líneas están muy juntas están representando un terreno abrupto; al contrario, una fuente separación de las líneas informará sobre una suave pendiente (observe la Figura 1).

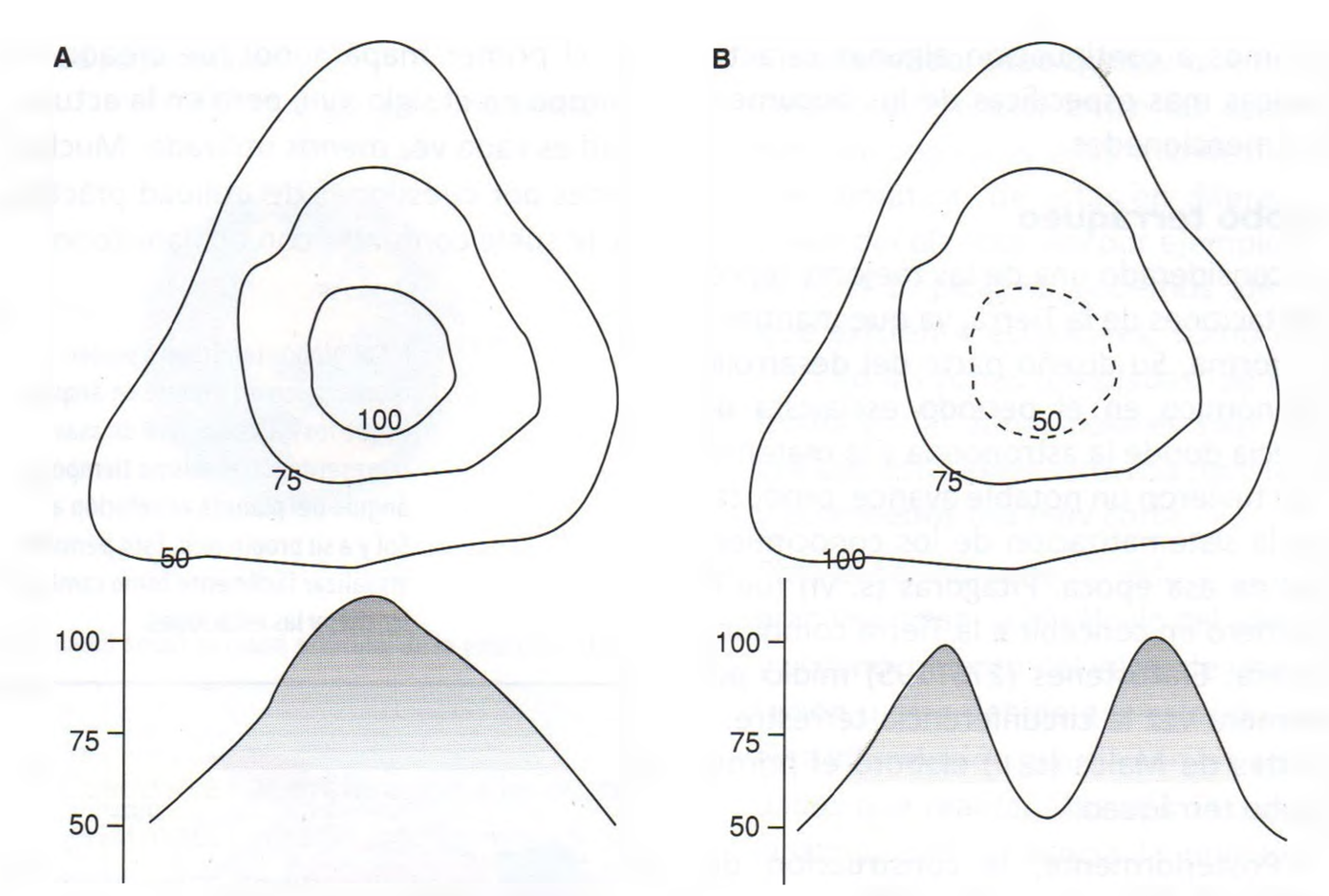


Figura 2. En el gráfico observamos los relieves comparativos A y B, en ambos se están utilizando las curvas de nivel para representar el relieve. Observe cómo en B se ha representado un terreno depresionado.

TIPOS DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS

Existen diversas formas de clasificar los documentos cartográficos, según su contenido, el propósito, escala, según la extensión representada.

CLASIFICACIÓN SEGÚN LA ESCALA

El tamaño de una escala se expresa en el tamaño de la fracción que aparece en el mapa; la relación entre dos escalas se obtiene determinando cuál de las fracciones es mayor, por ejemplo, una escala 1:10 000 es dos veces más grande que una escala 1: 20 000.

Si se quiere representar un área extensa de la superficie terrestre, por ejemplo un continente, se tendrá que reducirla más veces en comparación a si se quisiera representar tan sólo una ciudad. Por consiguiente, la escala del primer caso será pequeña mientras que para representar la ciudad utilizaré una escala grande (que implicará reducir pocas veces la realidad). Es decir, a mayor área que se quiere representar, más pequeña será la escala o viceversa (observe el gráfico).

El siguiente cuadro resume la clasificación de los documentos cartográficos según el tamaño de escala.

En nuestro país existen evidentes limitaciones respecto al establecimiento de los rangos que diferencian los tamaños de escala a comparación de otros países, así por ejemplo, en España existe una Ley de ordenación de la cartografía que establece los rangos en los tamaños de escala como se detalla a continuación.

Escala muy grande → (hasta 1/2000)
Escala grande → (1/2000 a 1/10.000)
Escala mediana → (1/100.000 a 1/100.000)
Escala pequeñas → (1/100.000 a 1/800.000)
Escala muy pequeñas → (menores 1/800.000)

TAMAÑO DE ESCALA	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE DOCUMENTO	EJEMPLOS
Muy pequeña	Representan toda la superficie terrestre.	• Globo terráqueo • Planisferio • Mapamundi	El IGN realiza el planisferio político a escala 1:38'000,000
Pequeña	Representan grandes extensiones de la superficie terrestre (continente, países, regiones).	• Mapas temáticos de regiones, países, etc.	El mapa oficial del Perú se ha realizado a una escala pequeña; 1:1'000,000.
Mediana	Representa el relieve del sector de un país (parte de un departamento, una provincia).	• Carta Nacional (mapa topográfico)	La carta nacional en el Perú está elaborada a la escala 1:100,000.
Grande	Representan pequeñas extensiones de terreno (una ciudad). Ofrecen mayor información de la actividad humana.	• Plano (urbano, de vivienda, etc)	Las guías de calles que son frecuentemente usadas, tal es el caso de plano de la ciudad de Lima corresponden a la escala 1:35,000

Veamos a continuación algunas características más específicas de los documentos mencionados.

Globo terráqueo

Es considerado una de las mejores representaciones de la Tierra, ya que mantiene su forma. Su diseño parte del desarrollo económico en el periodo esclavista de Grecia donde la astronomía y la matemática tuvieron un notable avance, producto de la sistematización de los conocimientos de esa época. Pitágoras (s. VI) fue el primero en concebir a la Tierra como una esfera; Eratóstenes (275:195) midió por primera vez la circunferencia terrestre, y Crates de Malos (s. II) elaboró el primer globo terráqueo.

Posteriormente, la construcción del globo terráqueo se fue perfeccionando, siendo el s. XVIII el periodo de mayor exactitud y difusión de los globos terráqueos.

Sobre la superficie del globo terráqueo se representan los países, continentes y océanos a través de una red de paralelos y meridianos. Al observarlo podemos tener una idea de la ubicación y distribución de los mismos; sin embargo, debido a que para su elaboración se utiliza una escala muy pequeña, la realidad presenta deformaciones y la información geográfica que podemos obtener es muy escasa. Además, no puede apreciarse simultáneamente toda la superficie terrestre y, dado su tamaño, su traslado resulta dificultoso.

Planisferio

Es la representación plana del globo terrestre, sin separación en hemisferio. En él podemos observar toda la extensión de los continentes y océanos en un solo plano, utilizando para ello, al igual que en el globo terráqueo, una escala muy pequeña.

En este documento cartográfico, se ha utilizado la proyección cilíndrica para su elaboración, razón por la cual los territorios de las zonas cercanas a los polos presentan gran deformación; es el caso de Groenlandia, la zona norte de Europa y Asia y la Antártida. Sin embargo, aún considerando sus limitaciones es de gran utilidad para la navegación y la enseñanza escolar.

Mapamundi

Es la representación de toda la superficie de la Tierra, pero a diferencia del planisferio, en un mapamundi la Tierra aparece dividida en dos hemisferios (Oriental y Occidental) y mantiene la forma curva de nuestro planeta.

El primer mapamundi fue creado en Europa en el siglo XVII, pero en la actualidad es cada vez menos utilizado. Muchas veces por cuestiones de utilidad práctica se le suele confundir con el planisferio.

Los globos terráqueos suelen montarse en un soporte en ángulo, lo que los hace más fácil de usar representando al mismo tiempo el ángulo del planeta en relación al Sol y a su propio giro. Esto permite visualizar fácilmente cómo cambian los días y las estaciones.

En el planisferio las zonas de latitudes altas presentan grandes deformaciones, mientras las zonas de baja latitud (entre 0º y 30º) son más cercanas a la realidad.

El mapamundi de dos hemisferios de Joan Blaeu, presentado en su *Atlas Maior* de 1662, refleja los límites del conocimiento geográfico de la época. California aparece todavía como una isla, y no hay rastros de los grandes lagos.

Los Mapas

El mapa es una representación total o parcial de la superficie terrestre sobre una superficie plana. Para confeccionar un mapa es necesario elegir el tipo de proyección y escala según la prioridad.

Los mapas se diseñan a partir de una **escala pequeña a mediana,** mas no grande, de ahí que un planisferio, mapamundi, o una carta son también llamados mapas, mas no un plano.

Por ejemplo, el mapa político del Perú tiene una escala de 1:2'000 000.

Teniendo en cuenta los elementos que posee, generalmente un documento cartográfico, todo mapa debe reunir elementos básicos que aparecen en la imagen sobre el mapa político del Perú.

Adicionalmente en los mapas es posible identificar:

- Nombres del autor, autores o institución que ha elaborado el mapa.
- Datos fuente: colaboración y referencia. Esto es importante porque revela el rigor científico del trabajo cartográfico.
- El año y el lugar de elaboración: importante en la actualización de un mapa político.

El manejo de los mapas es fácil. Son ligeros y de fácil transporte. Nos pueden servir para un viaje, como material didáctico u otros fines más trascendentales (económicos, militares, etc.).

ELEMENTOS BÁSICOS DE UN MAPA

Debe tener dibujada la flecha indicadora del norte geográfico.

Debe tener trazados los meridianos y paralelos orientados, señalando los grados en sus cuatro márgenes.

Todo mapa tiene un nombre y orientación temática.

Debe tener una leyenda, donde se observan los signos convencionales.

Debe contener la escala, preferentemente en sus dos formas: gráfica y numérica.

Planos

Documentos cartográficos a escala grande y muy grande que presentan información detallada de una pequeña extensión de la superficie terrestre. Son utilizados con fines específicos. Así tenemos planos de casas, ciudades, lugares turísticos, centros educativos, etc.

Los planos son numerosos y diversos, entre ellos podemos mencionar:

- Los planos catastrales. Usados por las municipalidades, son la base de identificación de las propiedades inmobiliarias y de base tributaria.
- Los planos poblacionales. Representan los detalles de las edificaciones, sirven de base para las guías de calles, redes de transporte, etc.
- Los planos de obras. Son utilizados para la construcción de obras específicas y se confeccionan a diversas escalas, según las necesidades.

El tamaño del plano depende de lo que sea necesario observar. Si representa ciudades en él se mostrarán la distribución de las manzanas, calles y avenidas, y se pueden señalar, mediante pequeños dibujos, la ubicación de edificios públicos, escuelas, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Generalmente, tanto en los planos como en los mapas, se emplea la fotogrametría y las imágenes satélites.

Importante

Las cartas son documentos cartográficos que corresponden a una escala mediana, en nuestro país son realizadas a 1:100 000. Tienen gran importancia porque nos muestran diversos detalles del relieve. Bajo otra forma de clasificación son denominados mapas topográficos como veremos más adelante.

▸ En la imagen se muestra un plano turístico de la ciudad de Lima con sus principales avenidas.

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL CONTENIDO

Debido a la diversa utilización que tienen los mapas en las múltiples actividades que realiza el hombre, además de la escala otra forma de clasificarlos es según el contenido, de esta forma tenemos a dos grandes grupos:

Los mapas básicos o generales

Son aquellos que han sido elaborados a partir de datos y mediciones obtenidas directamente de la realidad, es decir a través de imágenes de satélite, fotografías aéreas, mediciones directas, etc.). Representan la distribución de los hechos de la superficie tal y como los vemos.

Existen mapas básicos más detallados que son denominados mapas topográficos.

A. Los mapas topográficos

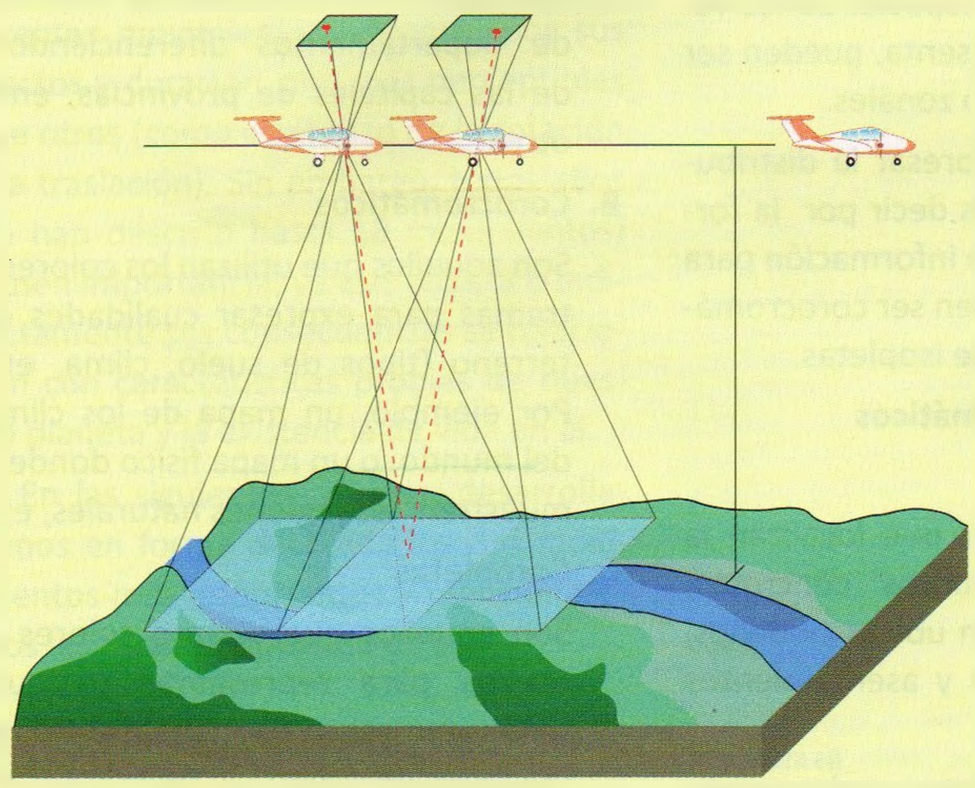
Constituyen los tipos de mapas que se utilizan para representar desde un punto de vista general, las características físicas y visibles del relieve de la superficie terrestre. En él se trazan curvas de nivel (líneas hipsográficas) que reflejan el relieve y la altitud, además de diferentes signos convencionales para mostrar la localización de las colinas, valles, ríos y otros accidentes geográficos. Generalmente los mapas topográficos representan parcialmente al territorio.

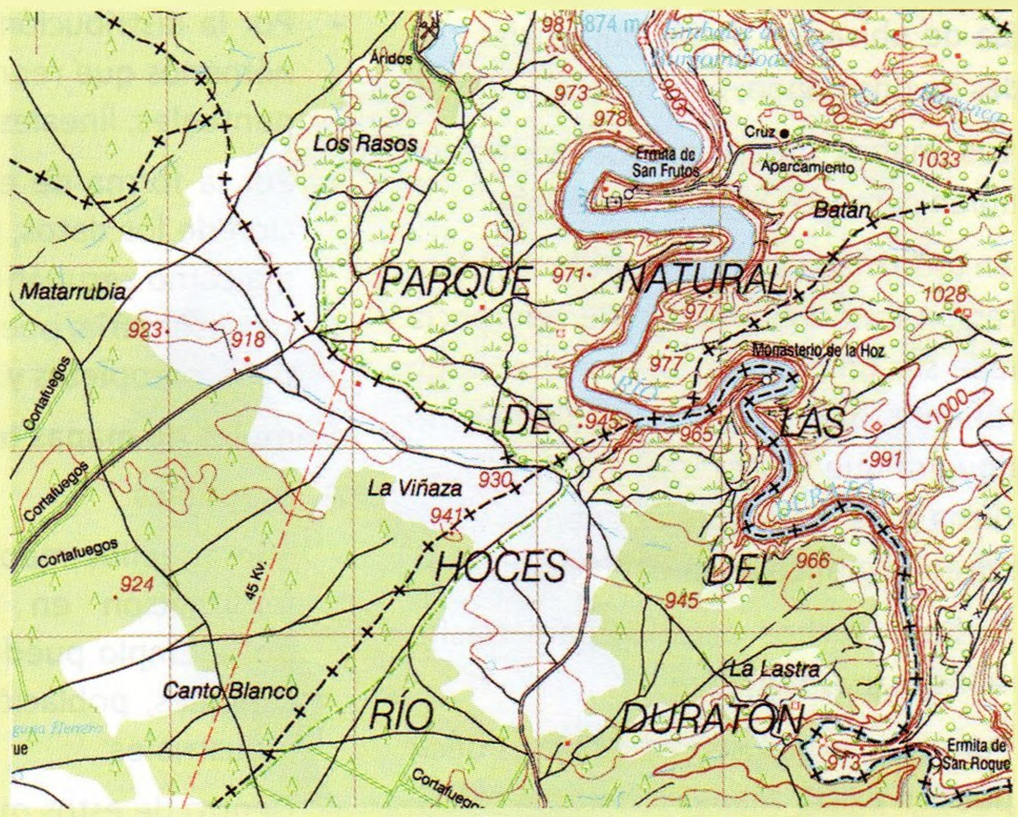
En el diseño de los primeros mapas topográficos era necesario el consenso de topógrafos, exploradores y hombres de ciencia, así como de información obtenida de viajes misioneros y turísticos. Además se contaba con el teodolito, instrumento que permitió al topógrafo establecer su posición respecto a la de un astro y de esos registros localizar los rasgos sobresalientes de la superficie terrestre. Todo este proceso empleaba mucho tiempo, posteriormente se complementaría el trabajo topográfico usando la fotografía aérea.

El empleo de la fotografía aérea para obtener medidas de la Tierra (la fotogrametría) data de 1904. En ese entonces, los hermanos Wright usaron por primera vez una cámara fotográfica para efectuar levantamientos topográficos en Alaska. En 1934, el Instituto Geodésico de los EE. UU. decidió usar la fotografía aérea en el levantamiento de planos topográficos. Actualmente, las imágenes satelitales han enriquecido aún más la elaboración de los mapas topográficos.

LAS FOTOGRAFÍAS AÉREAS Y LA ELABORACIÓN DE MAPAS

▶ La fotogrametría es una técnica que permite realizar medidas rigurosas a partir de fotografías aéreas. Con estas fotografías se obtiene una perspectiva de tres dimensiones del terreno, permitiendo medir altitudes que se representan en los mapas a partir de las curvas de nivel.





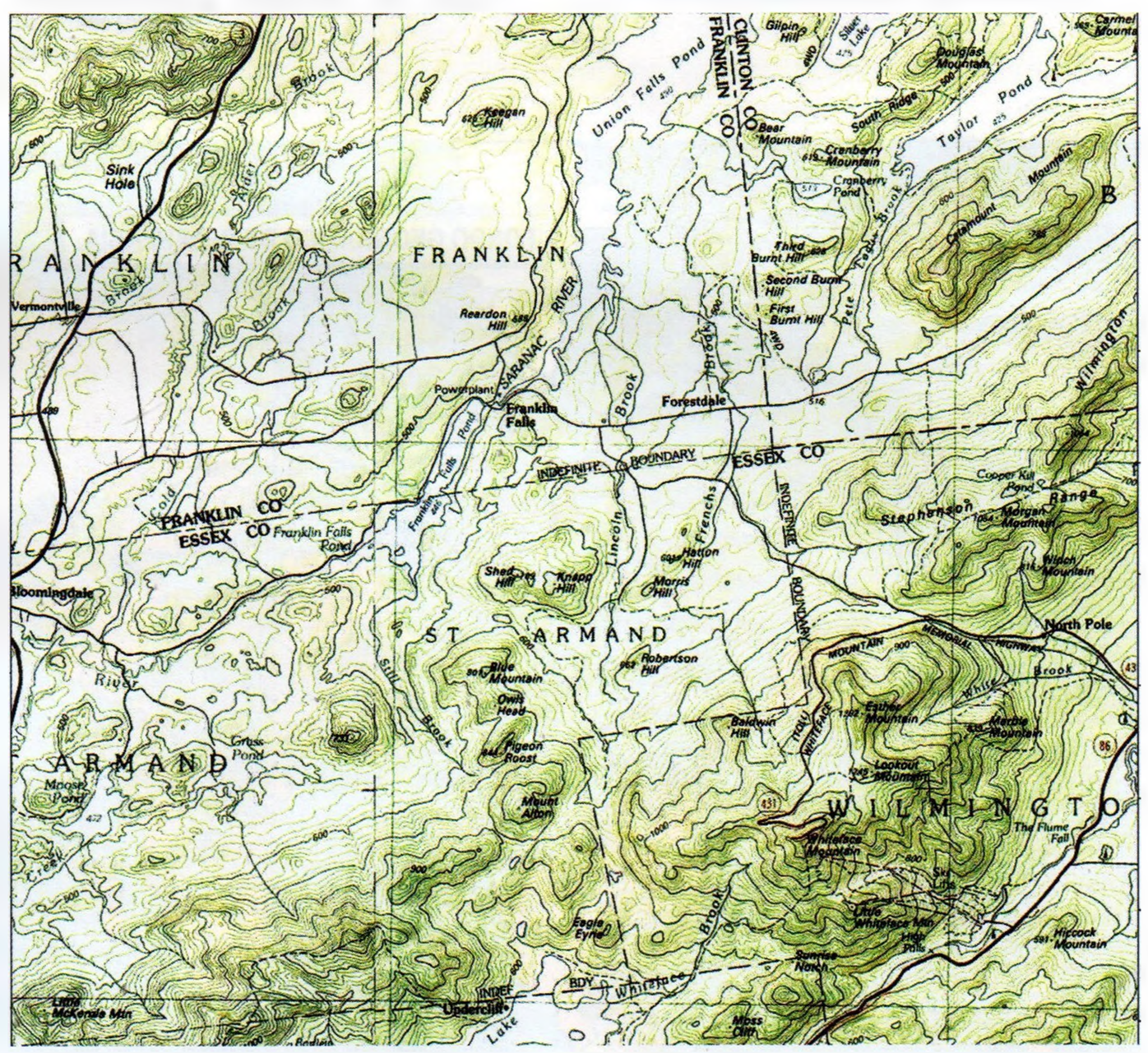
B. La Carta Nacional del Perú

La Carta Nacional es un mapa topográfico que constituye una representación de alcance local –regional a una escala mediana (1:100 000). Posee información tridimensional: latitud, longitud y altitud. La altitud en las cartas es señalada a través de las curvas del nivel (véase 2.5). En nuestro país los mapas topográficos (cartas nacionales) forman una colección de 500 hojas o cuadrantes.

Si bien el empleo de las curvas de nivel en el diseño de mapas se inicio en el s. XIX, no fue sino hasta el s. XX en que resultó práctica su impresión, dado el conocimiento de la altura de suficientes puntos de la superficie terrestre.

El trabajo cartográfico en el diseño de las curvas de nivel ha sido facilitado desde varias décadas anteriores con el uso de programas de triangulación y curvado a partir de datos obtenidos en campo.

Actualmente, las cartas nacionales, por el tipo de información que brindan a partir de las curvas de nivel, son de gran utilidad para todo aquel que requiere conocer con detalle el medio geográfico y elaborar proyectos de todo tipo: construcción de infraestructura vial, hidráulica, proyectos ambientales, agropecuarios, urbanos, militares, entre otros.



▶ En las cartas nacionales se emplean diferentes colores en las líneas. Así por ejemplo, se usa el marrón para el relieve (curvas de nivel), el azul para los cuerpos de agua, el blanco para los glaciares y nevados, el verde para las cubiertas vegetales, etc.

La denominada "Carta nacional" constituye la cartografía base a partir de la que se construyen el resto de los mapas temáticos del país.

Los mapas derivados o Temáticos

Son aquellos que se han elaborado en base a otros mapas ya existentes a los cuales se les ha añadido información específica, por ejemplo un mapa de flujos migratorios, un mapa de ubicación de las principales ciudades de una región, entre otros.

Los mapas derivados son conocidos también como los **mapas temáticos**

En todo mapa temático podemos identificar un fondo geográfico de referencia (puede ser un planisferio, el mapa de un continente, país, región, etc.) y un hecho cualquiera que se desarrolla o distribuye en dicha superficie; como podemos identificar en el grafico de la parte inferior.

Existen muchos criterios para clasificar a los mapas temáticos:

- Por el tema que representan, es decir pueden existir mapas temáticos referidos a suelos, mapas geológicos, mapas de población, mapas políticos, etc.
- Por las características del dato, pueden ser cualitativos y cuantitativos, relativos o absolutos.
- Por su relación con el tiempo, pueden ser mapas dinámicos y evolutivos.
- Por la distribución espacial de los fenómenos que representa, pueden ser puntuales, lineales o zonales.
- Por la forma de expresar la distribución de los datos, es decir por la forma como agrupan la información para representarla, pueden ser corocromáticos, coropletas y de isopletas.

Ejemplos de mapas temáticos

A. Puntuales

Son aquellos mapas que localizan la información en puntos concretos, por ejemplo pueden ubicar ciudades, capitales, población y asentamientos industriales.

Dentro de estos mapas pueden existir ciertas variantes, tal es el caso de los mapas de símbolos proporcionales, donde el tamaño de los puntos u otras figuras geométricas, muestra de manera proporcional al fenómeno representado.

Por ejemplo, un mapa político donde los puntos representan las capitales de departamentos diferenciándolas de las capitales de provincias, entre otros.

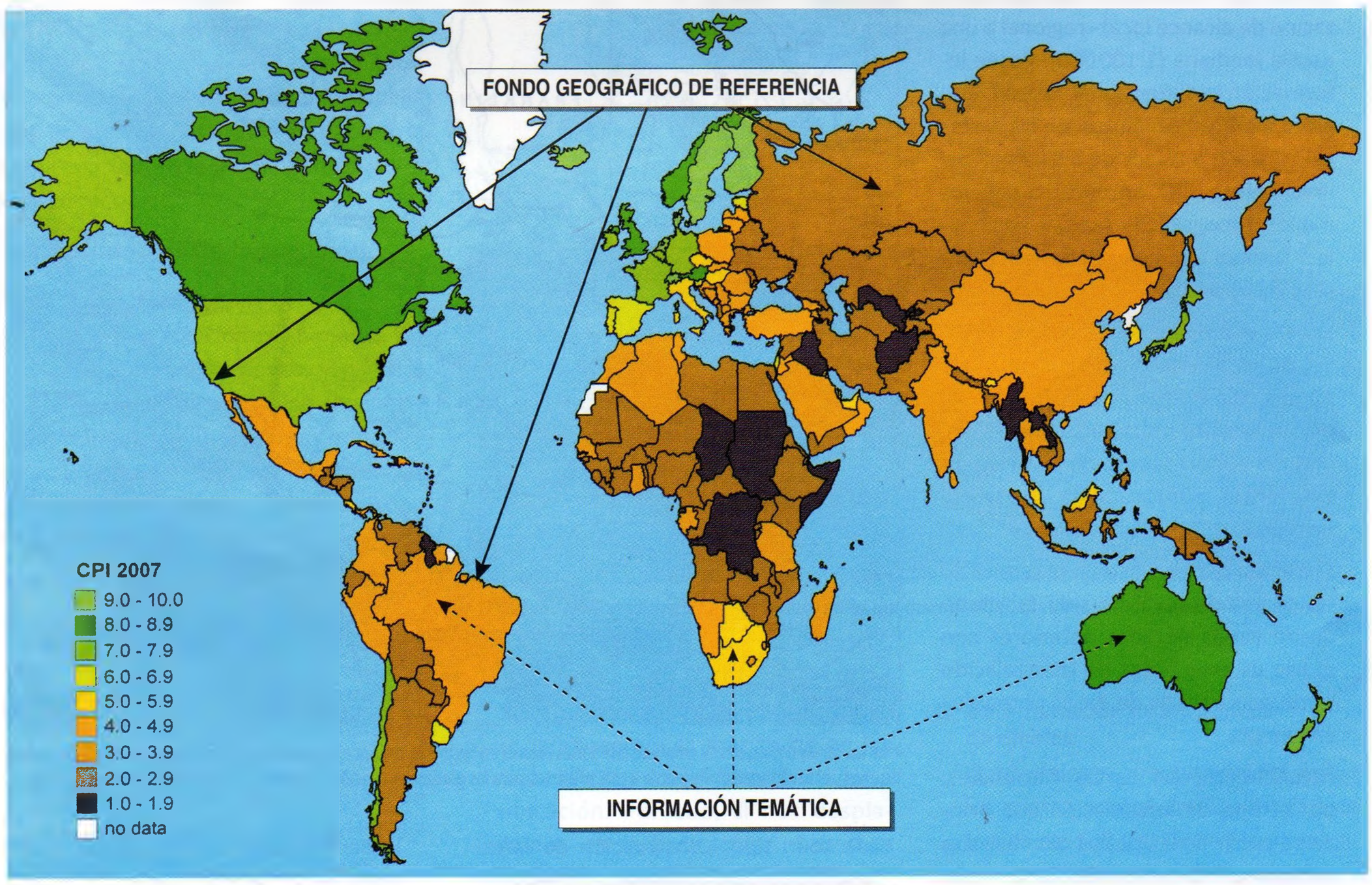
B. Corocromáticos

Son aquellos que utilizan los colores o tramas para expresar cualidades del terreno (tipos de suelo, clima, etc.)

Por ejemplo, un mapa de los climas del mundo, o un mapa físico donde se muestren las regiones naturales, etc.

C. Coropletas

Son aquellos que utilizan colores o tramas para representar cualquier fenómeno sobre un mapa dividido en unidades de superficie (puede ser político), donde los colores representan porcentajes que se establecen en las



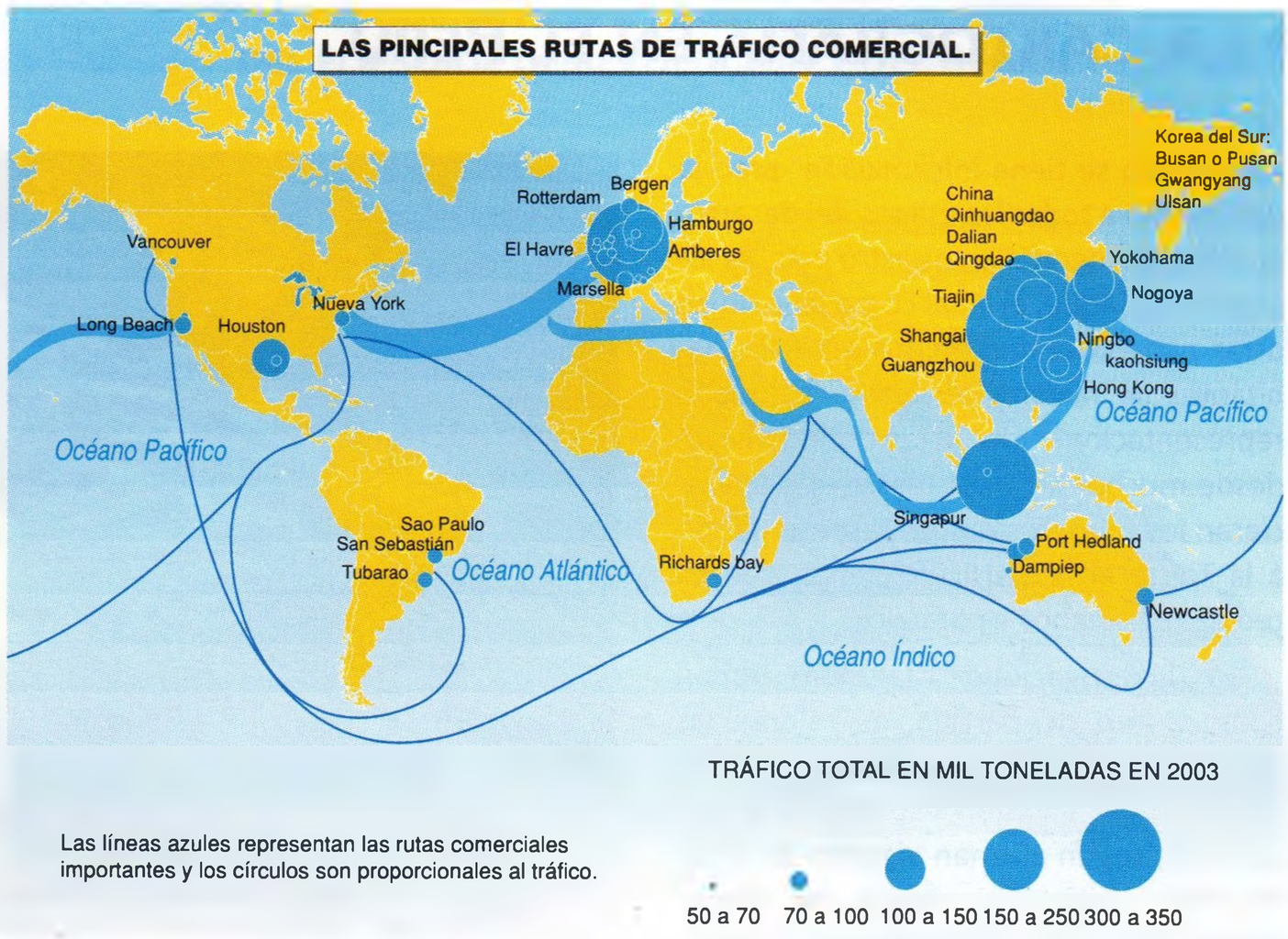
▸ El mapa corresponde al índice de percepción de la corrupción en el mundo, en función a la percepción que tienen sus ciudadanos. Recoge una visión panorámica y clasificación de los 180 países según su nivel de corrupción; fue elaborado por Transparencia Internacional en el 2007. Se trata de un mapa temático de superficie.

leyendas. Por ejemplo, mapas de superficie agraria, número de alojamientos rurales, densidad poblacional, entre otros. Estos mapas son de gran utilidad para conocer aspectos geográficos de un determinado lugar.

En las siguientes imágenes podemos apreciar diferentes ejemplos de mapas temáticos.

Importante

La diferencia entre un mapa corocromático y uno coroplético radica en que el primero mantiene la distribución natural en los colores, mientras que en el segundo los colores o tramas son usados para representar el área que ocupa un hecho.



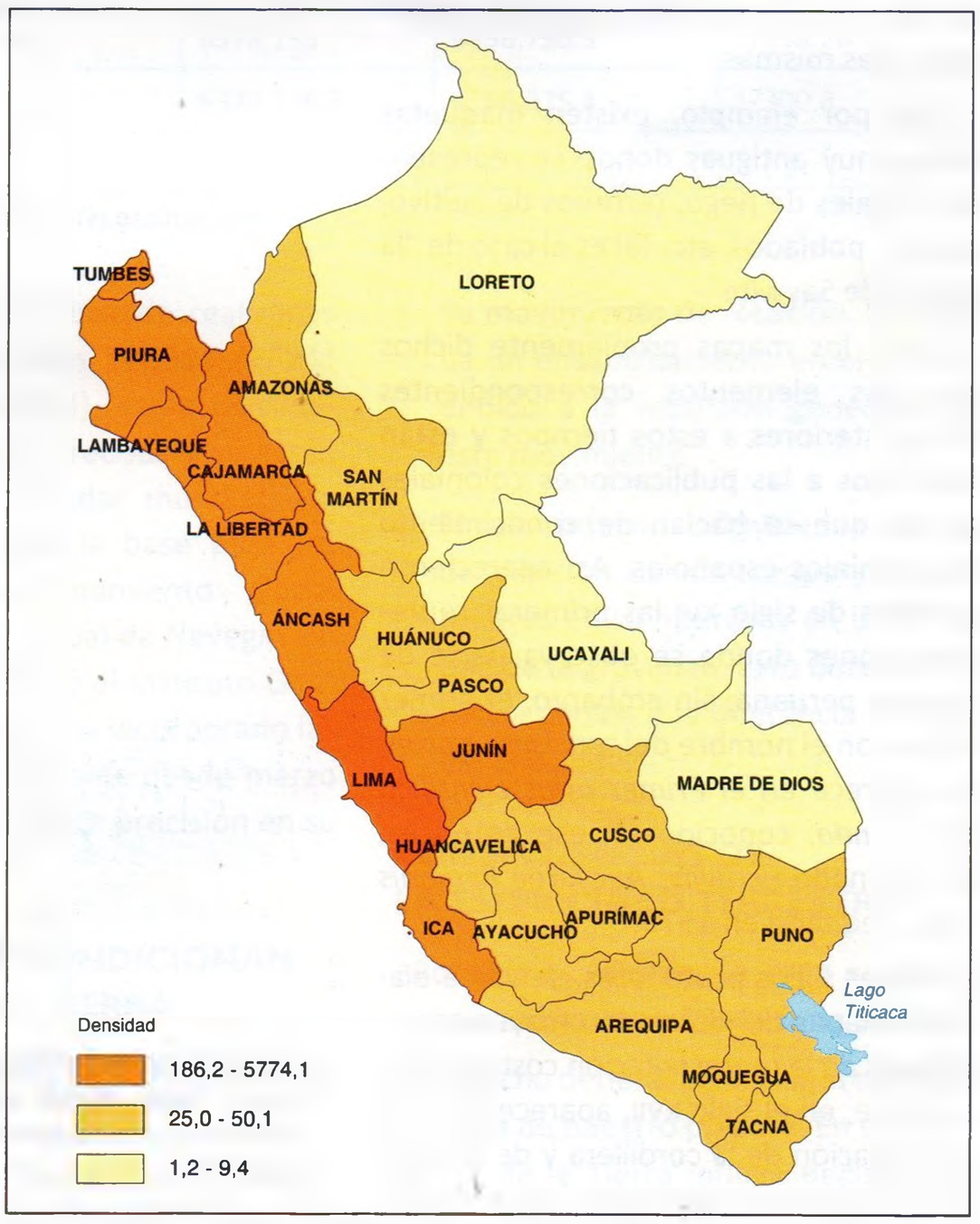
Fuentes: Diplomatique 2006, colin de du mond del atlas del armand; mondiaux 2003, ISEMAR, enero de 2005 de des ports de commerce del panorama; images economiques du monde 2002, sedes.

El mapa muestra la localización y tamaño de los principales puertos mercantes mundiales y, por tanto, también sirve para fijar los puntos de mayor tráfico marítimo. Corresponde a un mapa temático de tipo puntual.

Mapa de las ocho regiones naturales del Perú

Corresponde a un mapa del tipo corocromático. Los colores representan cualidades del terreno. Cada color representa una región natural.

PERÚ: Densidad poblacional por departamentos, 2007



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2007

Mapa de la densidad poblacional del Perú

Corresponde a un mapa del tipo coroplético. Sobre la división política se han utilizado tramas que representan distribución poblacional.

La cartografía en el Perú

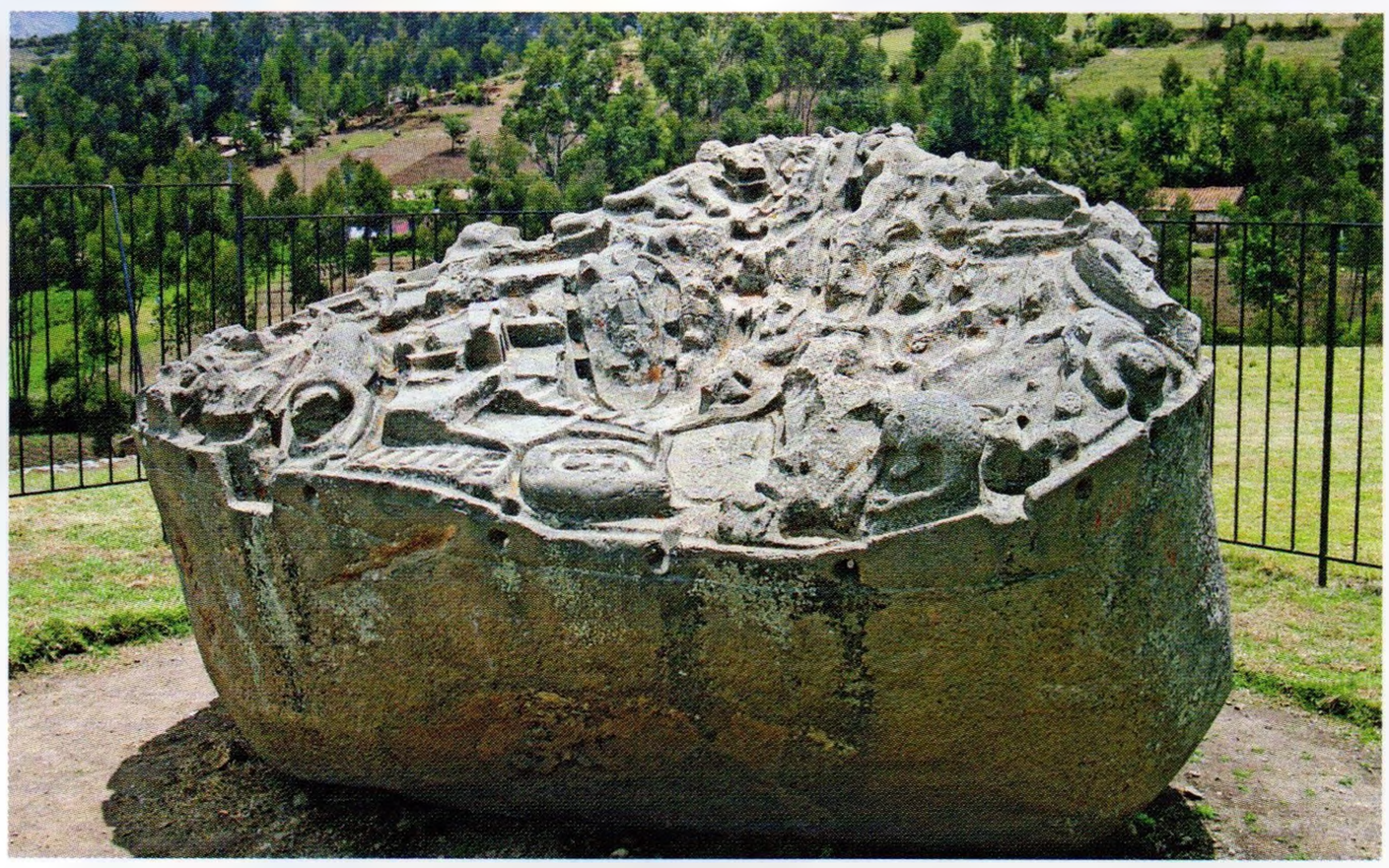
Aunque no se tiene información precisa en relación a todas las etapas del desarrollo de la cartografía en nuestro país, es lógico deducir que, al igual como ocurrió en otras partes del mundo, los antiguos habitantes de nuestro territorio realizaban representaciones del lugar donde vivían, desde muchos siglos antes de que aparecieran los primeros mapas representando a la Tierra en superficies planas, con su red de meridianos y paralelos.

Las investigaciones realizadas toman como punto de partida las referencias de cronistas de la etapa inmediatamente anterior a la invasión española. Así por ejemplo, según afirman algunos de ellos, los incas levantaban mapas en relieve hechos en arcilla, marcando los accidentes geográficos de un espacio, en el cual luego realizaban censos de población, registros de producción, etc. Por ejemplo, menciona el cronista Juan de Betanzos[4], que el inca Pachacutec diseñaba en barro las nuevas construcciones y las vías de acceso a las mismas.

Así por ejemplo, existen maquetas líticas muy antiguas donde se representan canales de riego, terrenos de cultivo, centros poblados, etc. Tal es el caso de "la piedra de Saywite".

Pero los mapas propiamente dichos con sus elementos correspondientes son posteriores a estos tiempos y están asociados a las publicaciones coloniales en las que se hacían de conocimiento los dominios españoles. Así aparecieron a inicios de siglo XVI las primeras representaciones donde se observa parte de la costa peruana; sin embargo, el primer mapa con el nombre del territorio peruano aparece en el *Primer atlas científico del mundo*, conocido en ese entonces, denominado *Peruviae Auriferae Regionis Typus*, editado en 1570.

En los siglos posteriores, se van a elaborar mapas donde se dan mayores precisiones de la representación costera. Más adelante, en el siglo XVII, aparecería la representación de la cordillera y de la amazonía, incluso se elaboraron mapas donde se ubicaba los orígenes del río Amazonas.



La piedra de Saywite. Localizada a 45 km. de la ciudad de Abancay (Apurímac), fue una especie de plano o croquis pétreo del tiempo inca. Incluye un sistema hidráulico que distribuye el agua por toda la roca, es un bloque de granito con aproximadamente 11 metros de circunferencia.

El mapa Peruviae Auriferae Regionis Typus. Editado en 1570 y creado por el navegante español Diego Méndez, referido a la riqueza aurífera de nuestro territorio.

[4] Juan de Betanzos fue un cronista español que llegó al Perú acompañando a Francisco Pizarro y Diego de Almagro en el proceso de invasión española. La obra que destaca dentro de su labor como cronista es *Suma y narración de los incas*, que es una de las primeras narraciones de la historia del Imperio Inca.

En el siglo XIX se elabora el **primer mapa republicano** completo del Perú a cargo de Mariano Paz Soldán, en 1865. Después se crearían mapas hidrográficos y posteriormente todo un Atlas del Perú culminado en 1900, con la colaboración de Antonio Raymondi, dentro de la Sociedad Geográfica de Lima.

Durante el siglo XX también se realizan importantes aportes en la cartografía, se obtiene mayor precisión en los mapas y se realizan levantamiento topográficos de diferentes zonas del país, principalmente por instituciones militares. Para mediados de siglo, el Instituto Geográfico Militar (IGM) era la institución encargada de la elaboración de mapas en el Perú.

Actualmente es el Instituto Geográfico Nacional (IGN) el ente rector de la cartografía. Su misión es el planeamiento y la ejecución de actividades cartográficas en el territorio nacional, el levantamiento y actualización de la carta nacional y el apoyo cartográfico a otras entidades públicas y privadas. Asimismo, otras instituciones realizan trabajos cartográficos:

- El Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).
- La Dirección de Hidrografía de la Marina de Guerra del Perú.
- El Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET).

Es importante señalar que la temática de los mapas estaba asociada a las propias necesidades de ese entonces. Así por ejemplo, las rutas comerciales influyeron en la precisión para representar las costas en los mapas del siglo XVI, la importancia de los recursos minerales se hace visible en muchos mapas durante la época colonial y republicana, mientras que los mapas posteriores, en el siglo XX, han diversificado su temática en función a la utilización, así tenemos mapas hidrográficos, geológicos, edafológicos, económicos, poblacionales, etc. cuya elaboración ya no es solo en hojas de papel, sino a partir de sistemas digitalizados que se basan en fotografías aéreas e información satelital.

LA CARTOGRAFÍA EN LA ACTUALIDAD

El desarrollo de las sociedades está ligado al conocimiento de su espacio geográfico, así lo hemos visto en el proceso histórico de la sociedad y también de la cartografía. Los primeros mapas, ya sea que hayan sido elaborados en pieles, en rocas, con arcilla o cañas; los actuales mapas en papel y los sistemas digitalizados no hacen más que demostrar el hecho de que el ser humano es esencialmente temporo-espacial; ubicar, localizar, es y ha sido de gran trascendencia para realizar sus diversas actividades. Desde el simple hecho de encontrar alimento en la etapa en que tan solo se vivía en cuevas hasta las actuales formas de observación satelital, los mapas en su diferente manifestación siguen cumpliendo un rol muy importante. Hoy los Sistemas de Información Geográfica (SIG), permiten una multiplicidad de funciones ligadas al ordenamiento y a la planificación del territorio.

Los SIG, a diferencia de otros Sistemas de Información, están alimentados por datos cuya naturaleza es geográfica o espacial, lo cual permite que puedan ser representados cartográficamente.

¿Qué son los Sistemas de Información Geográfica?

Son potentes herramientas informáticas capaces de capturar, almacenar, recuperar, analizar y representar gráficamente grandes volúmenes de datos espaciales relativos a la superficie terrestre. Hay que aclarar que no es sólo un programa informático sino un complejo sistema organizado y abierto compuesto por hardware, software, datos y usuarios, que permite integrar y unificar información muy variada (procedente de imágenes de satélite, fotografías aéreas, mapas básicos y temáticos, G.P.S., etc.). Por lo tanto, constituyen una valiosa herramienta para la sociedad.

Un SIG alberga, entre otras, "una gran variedad de funciones de búsqueda, análisis y modelización de la información gracias a las cuales pueden efectuarse consultas simples (¿qué hay en una localización geográfica determinada?, o viceversa, ¿dónde se localiza un atributo concreto?), pero también preguntas mucho más complejas, tales como: ¿dónde se cumplen o no unas determinadas condiciones de topografía, pendiente, accesibilidad, ocupación y calificación del suelo, etc.?, esto es, unos óptimos de localización que permitan decidir, por

ejemplo, la mejor ubicación para una actividad determinada"[5], ¿cuál es el camino óptimo entre dos puntos teniendo en cuenta la intensidad de tráfico y el estado de las vías, los rasgos topográficos?, ¿qué impactos o efectos territoriales produciría la construcción de una determinada infraestructura?, etc.

La cartografía en la actualidad se ha convertido en una herramienta imprescindible para tomar decisiones adecuadas en relación a la utilización del espacio. Así por ejemplo, puede permitir la gestión adecuada de recursos naturales (bosques, control de la contaminación del agua, prevención de la contaminación atmosférica, dinámica de paisaje, etc.) y también de recursos culturales (patrimonio histórico-artístico, arqueológico, industrial, rural, etc.). Facilita las evaluaciones de impacto ambiental, prevención de riesgos (inundaciones fluviales, erosión, incendios, peligrosidad sísmica, riesgos volcánicos, etc.), gestión de áreas agrícolas (seguimiento de cosechas, control de plagas, planificación de riegos, etc.) y dinámica de usos del suelo. Contribuye al mantenimiento de Catastro de propiedad, estudios de mercado y búsqueda de localizaciones óptimas (escuelas, hospitales, comercios, empresas, vertederos, alojamientos turísticos, etc.), mantenimiento y control de grandes infraestructuras (redes de abastecimiento y evacuación de agua, red de telefonía, red eléctrica, etc.), es necesaria para el trazado de rutas y cálculo de caminos mínimos (el más corto, el más rápido, el más barato, etc.), análisis de las pautas de difusión de enfermedades y estudios epidemiológicos, gestión rápida de los servicios de emergencia (bomberos, policía, ambulancias, etc.) y de cuestiones relacionadas con la protección civil e, indudablemente, producción de mapas de calidad, entre otros múltiples aspectos.

Las imágenes satélites constituyen una importante herramienta en la cartografía actual. En la imagen se muestra una fotografía satelital de la costa peruana, se observa La Punta y la Isla San Lorenzo. http://www.islaspalomino.com/gallery/isla_san_lorenzo/isla_san_lorenzo.html

Esta multiplicidad de funciones nos hace pensar que, en los próximos años, se producirá un uso aun mayor de la cartografía que, cada vez más, se introducirá en la vida cotidiana. En ese supuesto, la realidad demostrará que las nuevas tecnologías, incluyendo a los mapas y los actuales Sistemas de Información Geográfica, pueden y deben estar al servicio del conjunto de la sociedad.[6]

---

5 *Los Sistemas de Información Geográfica*. Mª Cruz Porcal Gonzalo, Departamento de Geografía. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea Publicación electrónica semanal sobre la ciencia y la cultura vasca http://www.euskonews.com/0254zbk/gaia25404es.html, consultado el 30 de enero del 2009.

6 Las reflexiones mencionadas corresponden en parte al artículo citado.

Lectura I

¿Son objetivos los mapas?

El mapa comparte el mismo halo de veracidad que el otorgado por la humanidad al resto de medios de comunicación basados en la imagen. Esta característica le dota de un poder mediático destacado. Prueba de ello es que cada vez es más frecuente observar como se producen reuniones en las que se toman decisiones apoyadas sobre una cartografía elaborada de forma expresa para ese cometido, o se incorporan como argumento demoledor en informes, telediarios, periódicos o revistas. Quizás solo exista un escepticismo coyuntural de la sociedad a este efecto de fe en los mapas, la previsión del tiempo meteorológico.

La pregunta que uno se formula en estos casos es simple ¿es tan objetiva la información cartográfica cómo hemos asumido, productores y consumidores de mapas?

Aunque en el ámbito más teórico ha realizado avances notables en el análisis del lenguaje del mapa y de la cartografía en general, todavía estamos arraigados en una concepción racionalista que ve el mapa como una fotografía del territorio en un momento concreto.

- Neytchev considera que el objetivo de toda composición cartográfica es transmitir información sobre objetos fenómenos y relaciones que aparecen en el entorno geográfico junto con sus características cualitativas y cuantitativas.
- Salishchev distingue tres funciones básicas del mapa: la comunicación que depende de la información almacenada y de la transmisión de la información espacial, la operacional dirigida a la resolución de tareas prácticas y la cognitiva que sirve como medio de investigación espacial de fenómenos en un entorno y sociedad para adquirir nuevo conocimiento sobre ellos. El método de investigación cartográfico es la aplicación de mapas para describir, analizar y conocer científicamente diferentes fenómenos, desde este enfoque los mapas son una ayuda al objeto de la investigación.
- Buckley, Frye y Buttenfield consideran el mapa y el diseño de su codificación como producto de un modelo de información implementable en un SIG, lo consideran como un proceso de extracción de una base de datos georefenciada.
- Beconyte y Govorov lo conciben como el resultado de sucesivas traducciones desde lo real-al mapa que no deben ser distorsionadas.

Este rápido repaso doctrinal nos ofrece implícitamente unas pautas o normas que hacemos cumplir a la cartografía para considerarla objetiva, informativa y científica. Este paradigma de racionalidad impregna a nuestra sociedad y es el baluarte defendido por gran parte de los autores de mapas. Como ejemplo baste citar que reside en la misma definición, de una de las acepciones de mapa, de nuestra Real Academia como "Representación geográfica de una parte de la superficie terrestre, en la que se da información relativa a una ciencia determinada".

Sin embargo, Harley fue pionero en criticar esta visión cartesiana desde una perspectiva histórica. Estas distorsiones de los mapas, fruto de la subjetividad y del contexto, no son imputables a errores fortuitos. Se abre una interesante línea de trabajo que profundiza en el mapa como un proceso de comunicación espacial. En este sentido no se puede afirmar que los mapas sean ajenos al proceso de globalización y a la voracidad de la mass media que han potenciado su credibilidad social.

El mensaje

Para abordar el aspecto comunicacional del mapa es preciso establecer algunas nociones previas del mapa como lenguaje, en este sentido la equivalencia del mapa y del lenguaje ha sido explorada por Neytchev de forma muy interesante: Una palabra o porción de una oración es el equivalente a un signo cartográfico recogido en la leyenda, una oración es el conjunto de signos localizados en la superficie del mapa, un conjunto de oraciones (una composición literaria) equivale a la comunicación cartográfica contenida en un mapa.

En otras palabras, el autor de un mapa construye oraciones cartográficas, su contenido exhibe las características cualitativas y las relaciones que hacen posible reconocer el contenido semántico de una manera guiada, fragmentos de la realidad, objetos o los fenómenos que ocurren en la naturaleza.

Con los mapas podemos decir algo sobre las "cosas". Es el resultado del proceso de concepción de una imagen mental del mundo que quiere transmitir el cartógrafo.

¿Quién dice qué?

El emisor es el creador del mensaje y el agente que define la finalidad del mapa y el efecto que busca. Para realizar esta empresa está sujeto a un conjunto de contextos que van desde la organización que encarga el mapa, la información disponible y los medios técnicos a su alcance.

Soini afirma que siempre que el espacio es observado aparece una forma de representación ligada a la percepción del cartógrafo. Otros autores apuntan a que los mapas hoy en día están más pensados como productos de reflexión del punto de vista del cartógrafo que como resultado de su función de observación y percepción del espacio geográfico.

¿A quién?

El receptor recibe el mensaje cartográfico, la imagen del cartógrafo sobre una realidad. En primera instancia operan sobre él aspectos propios de la psicología visual. La implantación de normas de representación para confeccionar mapas descansa en el descubrimiento de la forma en la que un determinado grupo visualiza el entorno.

Cada persona que lee un mapa lo interpreta desde un punto de vista personal y no puede ser exactamente igual que la de otra, no hay una lectura e interpretación común de un mapa. Para este autor la visión de la realidad y su semiótica es individual de cada persona.

El lector del mapa decodifica a partir de su propia experiencia, conocimiento y con la ayuda de los elementos de coherencia y cohesión, el mensaje contenido en los signos que le transmite el emisor en el mapa.

¿En qué canal?

La aparición de los Sistemas de Información geográfica ha enfatizado la existencia de dos canales: la base de datos espacial, reflejo de las características geográficas de una zona y la extracción de consultas e informes sobre la misma plasmada en un mapa. Ambos canales no son nuevos, la base de datos se ha trasladado de la mente del cartógrafo a la máquina.

Las nuevas tecnologías permiten una explotación rápida de las bases de datos, una prolija extracción de mapas antes no imaginable. Estas consultas e informes aunque estén asistidas, no deben automatizarse sin el concurso activo del cartógrafo. De esta forma se evita lo que acertadamente apuntan Beconyte y Govorov: "al igual que en el lenguaje natural, la combinación de palabras correctas, no produce necesariamente buenas sentencias. El correcto uso de estos elementos -las variables visuales- tratadas una por una y de manera independiente, no garantizan una calidad en la representación".

¿Con qué efecto?

El efecto que se pretende conseguir nace de la motivación del cartógrafo que creó el mensaje. Esta génesis modela todo el proceso de comunicación y le dota de un objetivo. La medida en la que el mapa logre el objetivo del mensaje, es el índice para evaluar la bondad del mensaje en términos de satisfacción. El elenco de motivaciones del cartografío es amplio y se puede expresar en la forma gramatical verbal, como una acción que intenta realizar sobre el lector a través de su mapa: convencer, enseñar, influir, criticar, educar, instruir, informar, convencer, demostrar, explicar o valorar, entre otros.

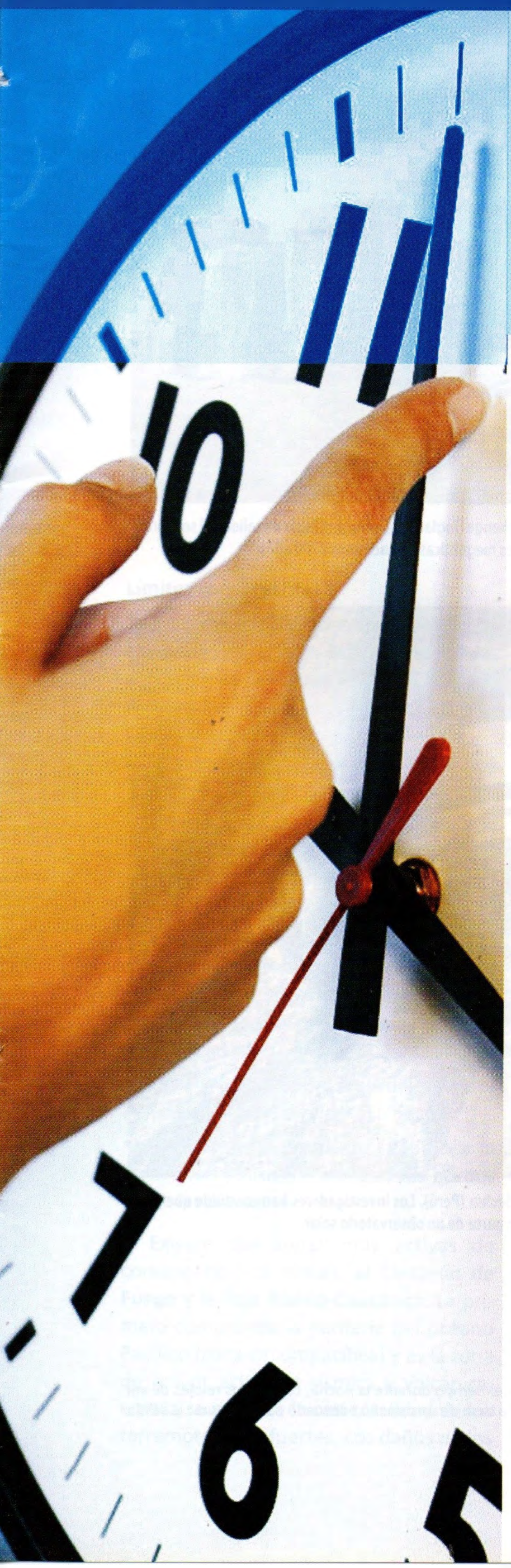
El mapa comparte con los modelos de comunicación de masas su capacidad de influir en los receptores. En nuestro caso sobre la concepción que poseen los lectores de la identidad y de las relaciones que se dan cita en el territorio.

Como resumen, en la práctica cartografía no podemos abstraernos de la consideración del mapa como mensaje. Tiene una duración determinada, extensión espacial y temática variable, contenido práctico o retórico y un contexto concreto. Su construcción y diseño no es el mismo ante una realidad espacial y temporal concreta. No son inocentes en su motivación y no pueden ser evaluados siempre como mensajes objetivos y racionales. Sin embargo, sí pueden ser rigurosos en la credibilidad de su creación para garantizar la efectividad y eficiencia del mensaje que está en definitiva sometido a juicio del receptor. La objetividad el mapa es una cuestión de grado que el receptor debe evaluar de forma objetiva como ante cualquier noticia. El papel de los productores será función del tipo de lenguaje escogido para su mapa. Es difícil creer en la existencia de mapas inocentes ajenos al proceso de comunicación pero no por ello tienen que ser alejados de la objetividad.

http://www.orbemapa.com/2007/02/son-objetivos-los-mapas.html

Capítulo V

EL SISTEMA MUNDIAL DE LA HORA



OBJETIVOS

- Comprender el sistema mundial de la hora como producto del desarrollo social y económico.
- Conocer el sistema mundial de la hora y su importancia.
- Efectuar cálculos de diferencias horarias a nivel mundial.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

En la vida práctica acostumbramos medir el tiempo cuando realizamos nuestras actividades. Para ello tenemos a nuestro alcance un reloj en el que podemos calcular horas, minutos y segundos o recurrimos a un calendario si lo que queremos es realizar una programación a mayor plazo. Sin embargo, en ocasiones no reparamos en que estas creaciones humanas resumen siglos de conocimientos que se fueron gestando a partir de las propias necesidades de la sociedad.

En la presente época de rapidez y simultaneidad de las comunicaciones, el cálculo riguroso de las horas en diferentes partes de nuestro planeta se convierte en una necesidad. Tener conocimiento de la hora local es trascendental y es de gran utilidad en transacciones comerciales, acciones bélicas y vuelos aéreos así como en el registro de fenómenos naturales.

Saber qué hora es en Japón, a qué hora aconteció un terremoto para calcular el tiempo de un posible tsunami, entre otros múltiples aspectos, nos resulta bastante fácil con sólo encender la televisión o acceder a Internet a través una computadora. En otros tiempos estas condiciones no existían. Como conoceremos en el presente capítulo hace un siglo no se contaba con un sistema que regule las horas de los diferentes lugares del mundo. Ahora se trata de una realidad y su valor social es innegable.

La importancia de la medición del tiempo

La necesidad de medir el tiempo siempre ha sido importante en la realización de las diversas actividades del ser humano, desde miles de años atrás. Este hecho motivó el desarrollo de diversos avances científicos que incluyen la creación de calendarios astronómicos y también "relojes", que podían ser de sol, agua[1], arena, etc., al fin de cuentas mecanismos para medir el tiempo.

Precisamente, como una de las formas más prácticas de medir el tiempo era la duración del día, en especial las horas de sol, son los "relojes de sol" los que han perdurado a través de los siglos. Diferentes culturas (desde egipcios y griegos pasando por romanos, chinos, árabes, aztecas, preíncas e incas, entre otros) han dejado manifestación expresa de su obra en construcciones arquitectónicas, esculturas, etc. A pesar del tiempo transcurrido, estas formas prácticas de medir el tiempo son admiradas por su gran exactitud.

Con el transcurrir de los siglos, las formas de medir el tiempo deberían ser más exactas, creándose para ello instrumentos con mayor precisión. Así surgen los péndulos, posteriormente, los relojes con pesas y, más adelante, los relojes a cuerda. Sin embargo, pronto habría que superar una cuestión más compleja: un sistema horario común.

Piedra Heel (piedra del Tacón). Ubicada en Stonehenge (Inglaterra), señala el lugar de salida del sol durante el solsticio de verano. Esta piedra es parte de construcciones megalíticas de hace unos 4700 años.

Torres de Piedra de Chankillo, Valle de Casma-Sechín (Perú). Los investigadores han concluido que estas construcciones, que tienen 2.400 años de antigüedad, fueron parte de un observatorio solar.

Importante

El intiwatana o "lugar donde se amarra al sol", cumplió dos funciones: medición del tiempo (solsticio y equinoccio) por efecto de luz y sombra, y como piedra altar.

En una terraza se ve tres escalones tallados en roca granítica y en la parte central destaca una especie de monolito esculpido y pulido en varios planos, el cual termina en un prisma cuadrangular de 0.36 m. de alto, orientado en la línea noroeste-sudeste. Los vértices están dirigidos hacia los cuatro puntos cardinales.

[1] Los relojes de agua, también llamados clepsidras, son muy antiguos (desde los egipcios); se usaban para medir el tiempo durante la noche, cuando los relojes de sol perdían su utilidad. Consistieron en una vasija cerámica que contenía agua hasta cierto nivel, con un orificio en la base de un tamaño adecuado para asegurar la salida del líquido a una velocidad determinada y, por lo tanto, en un tiempo prefijado.

EL ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA MUNDIAL DE LA HORA

Hace más o menos dos centurias, el medio para establecer un sistema horario en una comunidad pequeña consistía en tomar un meridiano que pasara por algún punto céntrico de la ciudad, como por ejemplo el palacio de justicia, una plaza o la catedral.

Entonces, todos los relojes de la comunidad se ajustaban para marcar las 12.00 del medio día cuando el sol se encontraba directamente sobre el meridiano establecido. Este sistema horario así construido es denominado **Hora Local** y puede ser definida como la hora solar media basada en el meridiano local.

Este mecanismo no generaba mayor dificultad, mientras que la población se trasladaba por la superficie terrestre en diligencias tiradas por caballos o en barcos de navegación lenta. Cada ciudad y cada puerto podían tener su propia hora, nadie podía alejarse tanto ni tan rápido en un solo día, y menos en una sola hora, como para confundirse demasiado. Sin embargo, con la mejora de los transportes y las comunicaciones, la extensión de los ferrocarriles y el telégrafo, a mediados del siglo XIX los sistemas horarios locales tuvieron que ser reemplazados por otros, ya que con la hora local se confundían los correos, los viajeros, los horarios de ferrocarril, etc.

Dicha situación exigió entonces otra medida: regular el trabajo de la industria y el movimiento del transporte según la hora de la capital y, en general, organizar la vida del país según una hora única. Pero resultó ser casi imposible generalizarlo a todos los países, porque en lugares de poca extensión no había dificultad; sin embargo, en territorios de gran extensión, por ejemplo, Rusia, las diferencias horarias entre las ciudades del extremo oriente y la parte europea corresponden a varias horas ¿Qué pasaría si en la capital del país se marcaba la media noche, cuando en el extremo asiático ya estaba saliendo el sol?

Debido a estas razones, regir la hora de un país en función de la ciudad capital no resultó ser un mecanismo que pudiera aplicarse en todo el mundo. Una solución práctica para superar estas dificultades fue propuesta en la segunda mitad del siglo XIX por un ingeniero ferroviario llamado Sandford Fleming, quien propuso la creación de los *husos horarios*. Veamos con más detalle sus planteamientos.

Los ferrocarriles. En la segunda mitad del siglo XIX, se inicia el establecimiento de una red amplia de ferrocarriles en diferentes partes del mundo (asociados a núcleos mineros). Sin embargo, esta nueva forma de transporte también "acortaría distancias" para la población.

"Se afirma que después de perder un tren en Irlanda porque el horario impreso decía p.m. en vez de a.m., Sandford Fleming propuso un horario universal de 24 horas que no estuviera ligado a ningún meridiano en particular. Sugirió entonces que los husos horarios podrían ser usados localmente; pero siempre subordinados a un horario único para todo el mundo. En una reunión realizada en el Royal Canadian Institute el 8 de febrero de 1879, Fleming propuso que el horario universal estándar tuviera como meridiano de origen al Antimeridiano de Greenwich, denominado ahora como el meridiano de 180º".[2]

Posteriormente en 1884, se llevó a cabo en Washington un Congreso Internacional para tratar el tema de la hora oficial o mundial, donde en parte se aceptó la propuesta de Fleming. No obstante, recién en 1929, los principales países del mundo habían aceptado la división de nuestro planeta en zonas o husos horarios.

En la actualidad, los aviones y ferrocarriles de todo el mundo usan este horario universal.

LOS HUSOS HORARIOS

Según el sistema mundial de la hora, los husos horarios o zonas horarias son cada una de las 24 áreas en que se divide la Tierra, los cuales miden 15º de longitud.

Dentro de un huso horario, todos los lugares situados sobre el mismo meridiano, independientemente de la distancia que los separa, tendrían la misma hora.

¿Por qué los husos horarios miden 15º de longitud?

Para el establecimiento de los husos horarios se ha tomado como base el movimiento de rotación terrestre, para ser más específicos, la duración del día civil (24 horas), y los grados realizados en una rotación completa (360º).

Así tenemos que:

24 h = 360º

6 h = 90º

3 h = 45º

1 h = 15º

[2] Sandford Fleming http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=94843. Consultado el 30 de junio del 2008.

▸ Si la Tierra describe una circunferencia (360º) en un movimiento de rotación (24 h), entonces en 1 hora describirá un ángulo de 15º.

A partir de ello también se puede deducir que si

$1\ h = 15^{o}$ ó $60' = 15^{o}$, entonces $1^{o} = 4$

Es decir, cada grado de arco en la Tierra tiene una equivalencia de cuatro minutos.

En los cálculos a escala mundial, el meridiano principal de Greenwich (Inglaterra) es tomado como meridiano de referencia (huso 0). Considerando el sentido del movimiento de rotación terrestre, hay horas adelantadas para todos los lugares al este de este meridiano principal (aparecen con el símbolo más) y atrasadas para todos los lugares al oeste de Greenwich (aparecen con símbolo menos).

Cada huso horario tiene un meridiano central llamado meridiano de la hora, debido a que determina la hora para todo el arco de 15° (huso), cuando se pasa de un huso horario a otro es necesario cambiar la hora. Reiteramos, debe adelantarse si es que vamos hacia el este y retrasarse si es que vamos en dirección oeste.

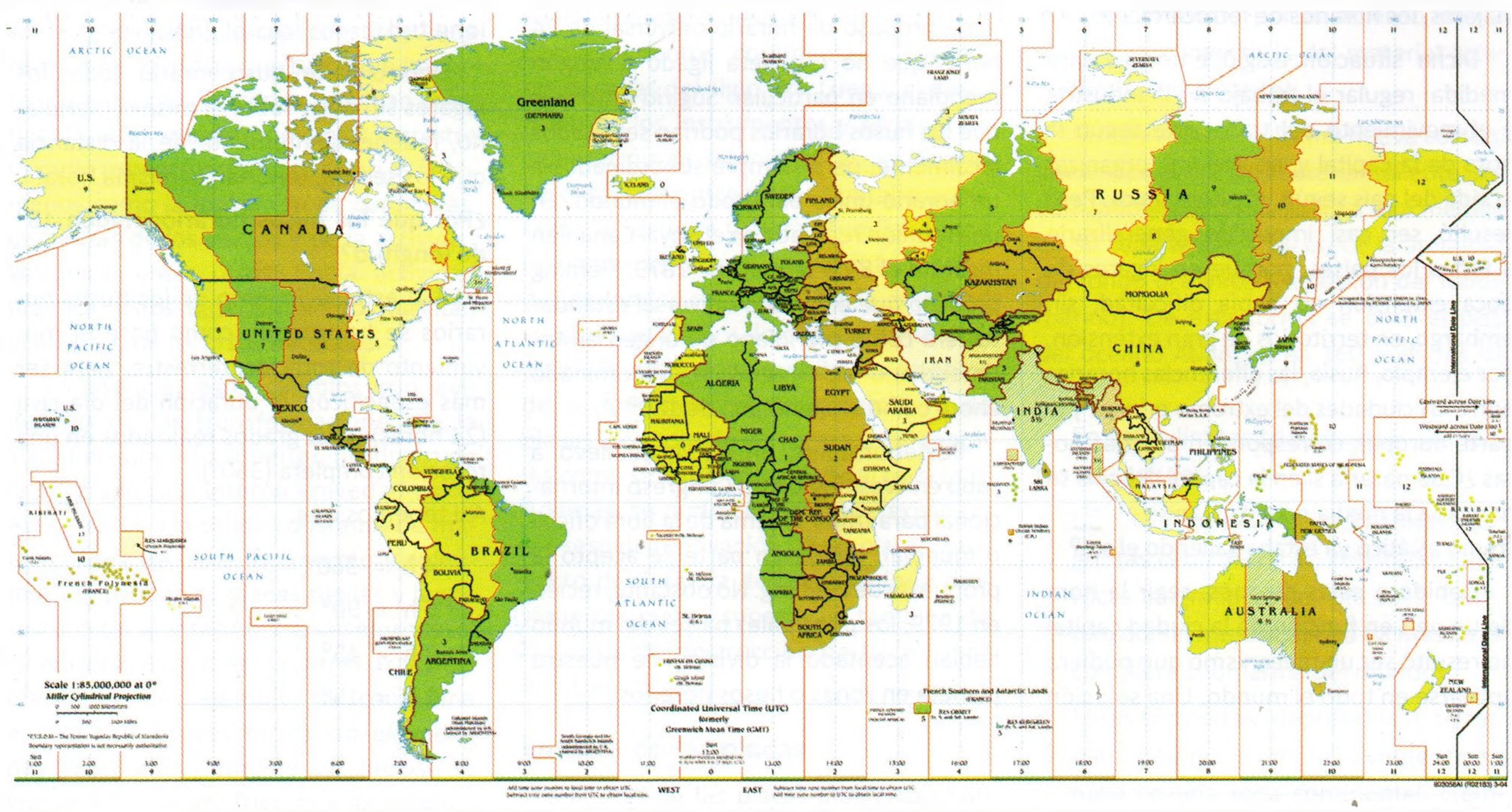
¿La extensión de los husos coincide con los límites de los países?

Como se puede apreciar en el mapa de los husos horarios a nivel mundial, no siempre la extensión de un país y sus límites encajan dentro de un solo huso horario.

Según el sistema mundial de la hora existen 24 husos horarios, pero la agrupación de localidades dentro de un huso no corresponde a los meridianos sino a la actividad de la región. En tal sentido, es importante entender que este sistema es flexible y cada estado adopta lo más conveniente en relación al establecimiento de su zona horaria.

Debido a ello son muchos los casos en que por razones prácticas se han agrupado en la misma hora localidades que corresponderían a otra zona horaria. Por ejemplo, si se ubica en el mapa a España se comprueba que, al igual que gran parte de Europa occidental, se encuentra en la zona horaria que aparece como (+1), sin embargo por su ubicación geográfica debería tener la hora de Greenwich (huso 0); de igual forma Chile se encuentra en el mismo huso que el territorio peruano (-5), sin embargo ha decidido tener una hora adelantada, la hora del huso (-4) donde se encuentra Bolivia y Paraguay.

LOS HUSOS HORARIOS A NIVEL MUNDIAL



▸ El sistema mundial de la hora permite calcular la diferencia horaria a nivel distinto de todo el planeta. En la imagen, cada franja de color representa un huso horario distinto.

▶ En Europa gran parte de los países asume una hora adelantada respecto a Greenwich (GMT+1). Aunque geográficamente no todos coinciden con el mismo huso horario.

Países que no tienen mucha extensión longitudinal, como por ejemplo Perú o Bolivia, procuran unificar la hora y no dividir el país en zonas horarias diferentes; en cambio, en los países de más extensión, la división de sus territorios en varios husos horarios resulta realmente necesaria, tal es el caso de Rusia (11 husos), Estados Unidos (6 husos), Canadá (5 husos) y Australia (3 husos).

¿En qué huso horario se encuentra el Perú?

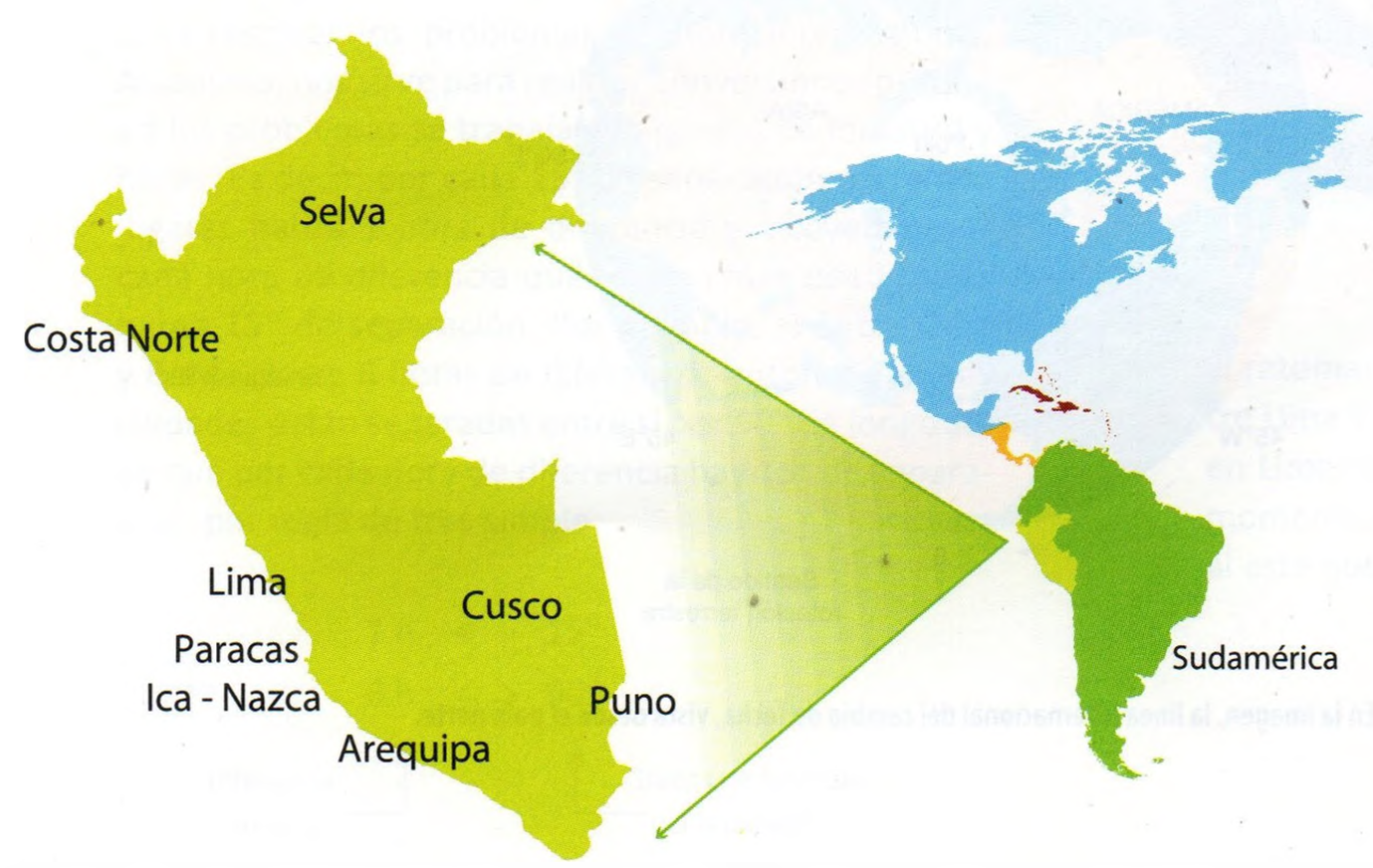
El territorio peruano se encuentra comprendido entre los 68º y 81º de longitud oeste. Según los husos horarios del sistema mundial de la hora se ubicaría en el huso que aparece en el mapa de la página anterior como –5, ya que el Perú presenta 5 horas de retraso con respecto a Greenwich, en este huso también se encuentran países como Ecuador, Colombia, Panamá, Cuba y EE. UU. (zona este, New York). En el huso –5 el meridiano de referencia es el de 75º de longitud.

LA HORA OFICIAL Y LA HORA LEGAL

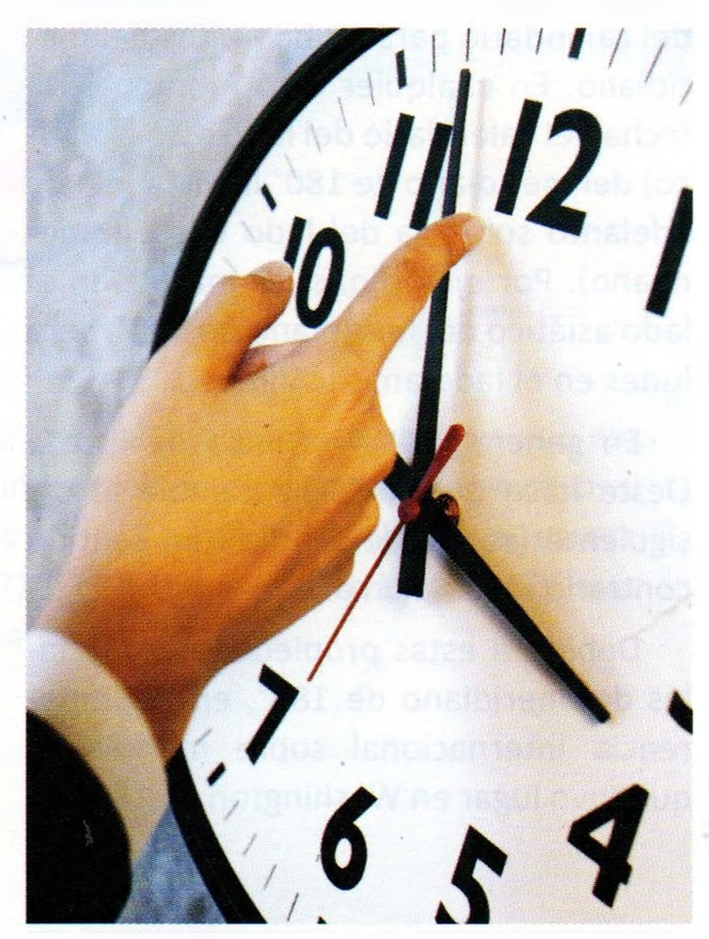
Mencionábamos que la hora de los países no coincide, necesariamente, con el establecimiento de los husos horarios adoptados a nivel mundial a inicios de siglo XX. Al respecto, se hace necesario establecer una diferencia entre lo que se denomina hora oficial y hora legal. Veamos:

- **La hora oficial** es la que corresponde al sistema de husos dentro del Mecanismo Internacional de la hora, donde toda la franja de 15º adopta la hora del meridiano central.
- **La hora legal**, en cambio, es aquella que corresponde a la decisión de los gobiernos de poder alterar la extensión de un determinado huso horario para adelantar o retrasar horas en sus territorios, asimismo modificar los horarios según las estaciones.

Esta diferenciación muchas veces genera confusión, sin embargo, es la hora legal la que en la práctica se cumple en los diferentes países. Por ejemplo, en muchos países dado que las actividades humanas, especialmente en áreas urbanas, comienzan antes de la salida del sol y continúan después de la puesta, parece conveniente adelantar las horas de luz solar para que puedan aprovecharse de la mejor manera posible, obteniéndose así



▶ Todo el territorio peruano asume la hora del meridiano 75ºW, según la convención de los husos horarios.



▶ **La hora de aprovechamiento de luz diurna.** Actualmente se estima que unos 75 países emplean este método para economizar su consumo energético.

un considerable ahorro de energía eléctrica en verano.

El sistema así adoptado se llama hora de aprovechamiento de la luz diurna y se obtiene adelantando todos los relojes una hora. Esto constituye la hora legal en dichos países.

Dada su considerable latitud muchos países europeos aplican dicho sistema, Inglaterra, por ejemplo, desde mediados del siglo XX ha ido adelantando su hora, otras naciones que presentan horas adelantadas son España, Francia, Países Bajos, Bélgica y Rusia. Además, en verano adicionan una hora.

El siguiente texto formado de un diario informativo europeo nos ilustra al respecto:

Normativa europea

"...Comenzó el horario de verano y los relojes se adelantaron una hora, es decir, a las 2.00 horas fueron las 3.00. El cambio de hora empezó a generalizarse a partir de 1974, cuando se produjo la crisis de petróleo y algunos países decidieron adelantar los relojes para aprovechar más la luz solar y consumir menos electricidad en iluminación. En 1981 se adoptó la primera directiva europea, que se renovaba cada cuatro años hasta que en 2001 se decidió adoptar el cambio horario con carácter indefinido en toda la Unión Europea".[3]

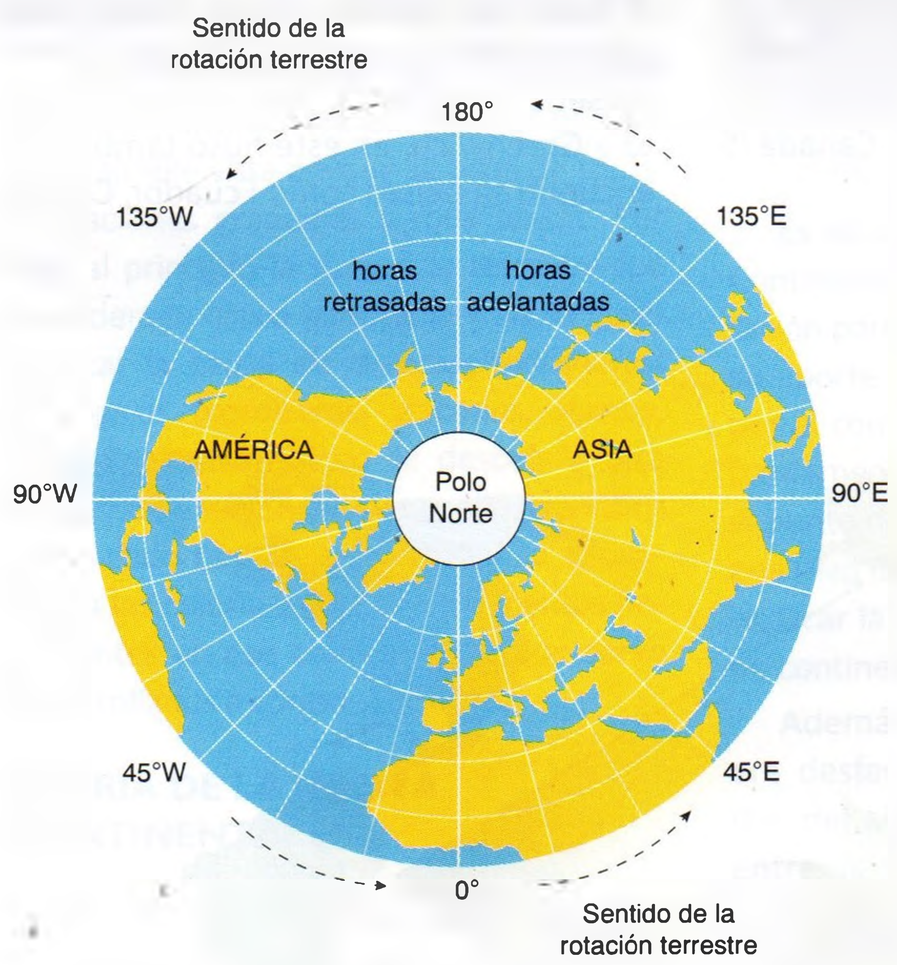
De igual forma algunos Estados en Latinoamérica adoptan estas medidas en los meses de verano. Por ejemplo, Argentina recientemente ha adelantado su hora oficial, de igual forma Venezuela y Uruguay; en nuestro país, el aprovechamiento de la luz diurna se ha adoptado algunos años, aunque es más factible de aplicarse en países de latitudes medias y altas por la mayor cantidad de horas de sol en los meses de verano.

Línea internacional del cambio de fecha

La línea internacional del cambio de fecha es una línea imaginaria en la superficie de la Tierra, trazada sobre el océano Pacífico, que corresponde al meridiano 180°. Atravesar este meridiano supone el cambio de fecha, por ello la denominación de esta línea, pero ¿cómo ocurre ello? En el preciso instante en que el meridiano de mediodía coincide con el meridiano de Greenwich, el meridiano de 180° coincide con el meridiano de medianoche. En este preciso instante, y sólo entonces, existe la misma fecha del calendario para ambos lados del meridiano. En cualquier otro momento, la fecha del calendario del lado este (asiático) del meridiano de 180° lleva un día de adelanto sobre la del lado oeste (americano). Por ejemplo, si es martes en el lado asiático del meridiano de 180°, será lunes en el lado americano.

En general, pasar la línea de Este a Oeste hace que la fecha cambie al día siguiente (se pierde un día). En sentido contrario se gana un día.

Debido a estas propiedades especiales del meridiano de 180°, en la Conferencia Internacional sobre meridianos que tuvo lugar en Washington en 1884 se acordó denominarla Línea Internacional del cambio de fecha, la cual ha sufrido desviaciones hacia el este y hacia el oeste con el fin de permitir que ciertas áreas y grupos de islas mantengan el mismo día del calendario.



En la imagen, la línea internacional del cambio de fecha, vista desde el polo norte.

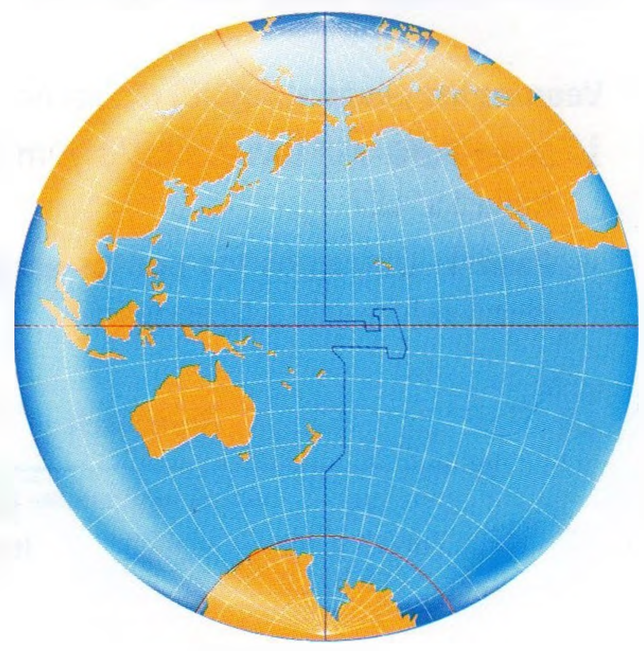
[3] En http://www.diarioinformacion.com, sección cultura, con fecha 30 de marzo del 2008, consultado el 30 de junio del 2008. En realidad el cambio de hora es un hábito que se empezó a adoptar durante la Primera Guerra Mundial. Los países aliados pusieron en práctica esta idea para ahorrar energía, aunque no fue algo uniforme y se abandonó desde la finalización de la Segunda Guerra Mundial hasta la crisis del petróleo.

Esta línea pasa por el estrecho de Bering entre los territorios de Alaska y Siberia, pero la mayor parte de su recorrido es realizado por medio del océano Pacífico.

La modificación más reciente a la línea internacional de cambio de fecha data de 1995, cuando la república de Kiribati decidió desplazarla más de 3 000 kilómetros hacia el este en su longitud. Kiribati es un conjunto de cientos de islas desperdigadas por una gran extensión del Pacífico.

LÍNEA INTERNACIONAL DEL CAMBIO DE FECHA

Línea antes de 1995



Modificación de la línea después de 1995

IMPORTANTE

Para obtener la hora de otros lugares debemos recordar el concepto de huso horario y tener en consideración los siguientes aspectos:

a. La relación entre hora y longitud

Si la Tierra recorre una longitud de 360° en 24 horas (aproximadamente) durante su movimiento de rotación, entonces, en cada hora la Tierra gira 15° de longitud (véase punto 2).

1 h <> 15°

Esta equivalencia entre grados y horas es utilizada para resolver los problemas de hora internacional. Asimismo, nos sirve para realizar conversiones porque en los problemas se trabaja con grados de longitud y horas. Es decir, por cada 15° de separación entre dos lugares habrá 1 hora de diferencia y viceversa, por cada hora de diferencia que exista entre dos lugares habrá 15° de separación. Por ejemplo, si entre Lima y Berlín existe 6 horas de diferencia, entonces ambas ciudades están separadas entre sí por 90° de longitud, ya que por cada hora de diferencia hay 15° de separación, por regla de tres simple.

1 h. < > 15°

6 h. < > 90°

Diferencia horaria

Grados de longitud en separación

b. La distribución de la hora está condicionada por el movimiento de rotación terrestre, observándose que mientras más al Este se encuentre un lugar respecto a otro, posee horas más avanzadas y, obviamente, en dirección al Oeste menos horas.

Energía Solar

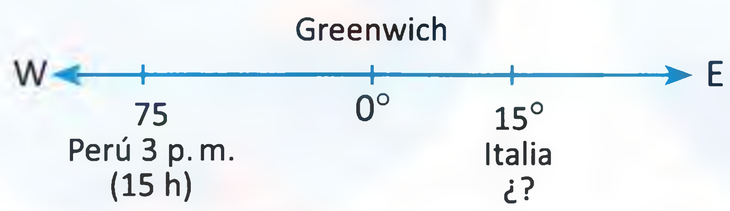
Si retomamos el ejemplo anterior, se observa que entre Lima y Berlín hay 6 h de diferencia. En ese caso, si en Lima son las 15 h (3 p.m.), en Berlín sería, en ese momento, las 21 h (9 p.m.) ya que se localiza 60° más al este que Lima.

Cálculo de la hora

Veamos los pasos a seguir:

1. Si en Perú 75° LW son las 3 p. m., ¿qué hora será en Italia 15° LE?

Paso 1: Ubicamos los puntos en una recta, tomando como referencia a Greenwich.



Paso 2: Calculamos cuántos grados de longitud separan a ambas ciudades. Para ello, si están en diferentes hemisferios podemos sumar sus longitudes y si están en el mismo hemisferio podemos restar sus longitudes.

- En el caso: 75°+15° =90°

  Milán e Italia están en diferentes hemisferios.

Paso 3: Luego establecemos la diferencia horaria. Para ello dividimos la distancia en grados (longitud) entre 15. Recordando, por cada 15° grados hay una hora de diferencia.

Entonces:

En el caso: 15° → 1 h

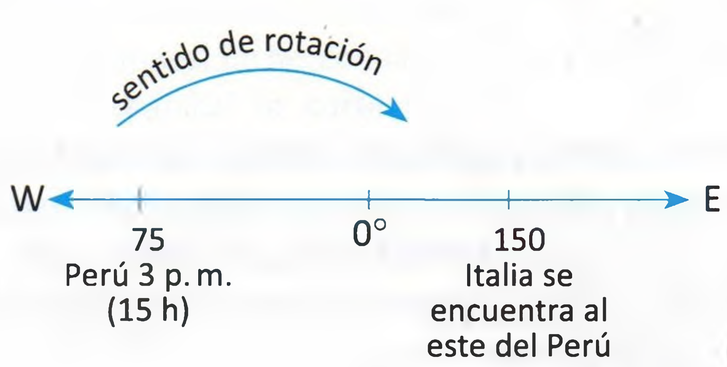
90° → 6 h

o podemos dividir 90° | 15°

6 h → Diferencia horaria

Paso 4: Si el lugar de la hora desconocida se encuentra al este del lugar de hora conocida se adelantan las horas, es decir se suma la diferencia horaria, en caso contrario se restan horas (tomando en cuenta el sentido del movimiento de rotación).

- En el caso:



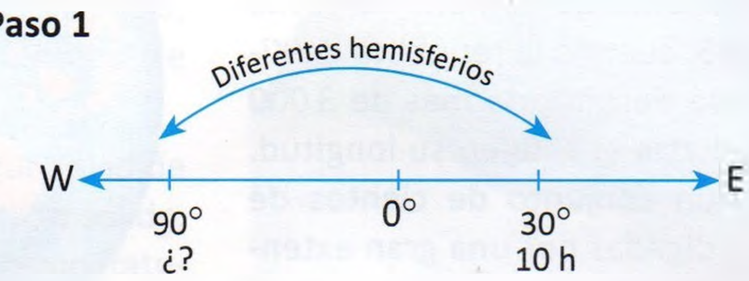
Entonces debemos sumar a la hora de Perú las 6 horas que hallamos como diferencia horaria.

Si en Perú son las 15 h (3 p. m.), en Italia serían las 21 h (9 p. m)

Otros ejemplos:

2. Si a 30° longitud este son las 10 h, ¿qué hora será a 90° LW?

Paso 1



Paso 2: 90°+30°=120°

Paso 3: 120° | 15°

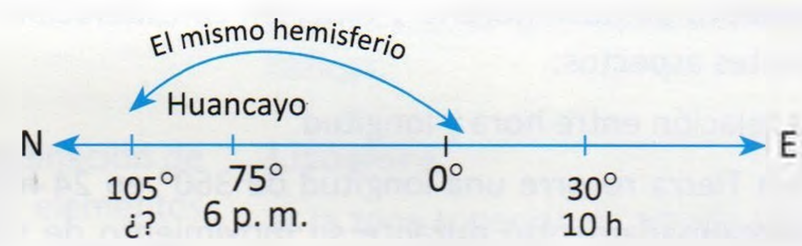
8 h

Paso 4: Como hacia el oeste disminuye o se restan las horas, entonces, 10 h – 8 h=2 h

Rpta. A 90° longitud oeste son las 2 h.

3. En Huancayo (75° LW) son las 6 p. m. ¿Qué hora será a 105° LW?

Paso 1



Paso 2: Como ambos lugares se encuentran en el mismo hemisferio restamos 105° –

75°

30°

Paso 3 30° | 15°

6 h

Paso 4: Si en Huancayo son las 6 p. m., a 105° serán las 4 p. m. debido a que las horas disminuyen hacia el oeste.

Otros cálculos:

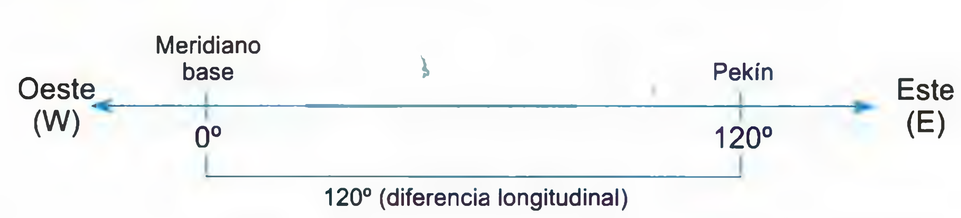
4. Si en el meridiano base son las 10 h (10 a. m.), ¿qué hora será en ese momento en Pekín (120° E)?

Recordando que:

Por cada 15° de separación existe una hora de diferencia.

Las horas aumentan hacia el este.

Tenemos lo siguiente:



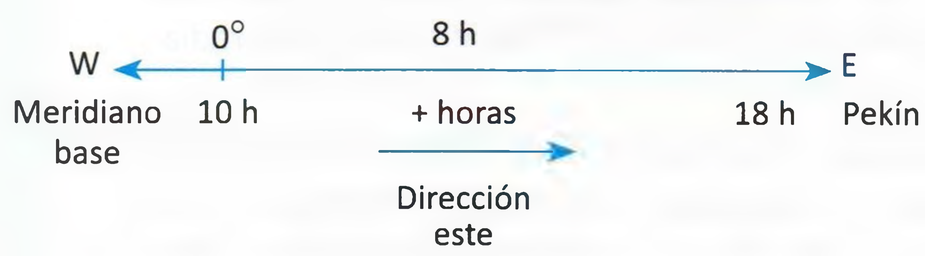
Cálculo de la hora

Hallamos la diferencia horaria (dh).

Si entre el meridiano base y Pekín hay 120° de separación, entre ambos lugares hay 8 h de diferencia.

1 h <> 15° ó 120° | 15°
8 h <> 120° 8 h

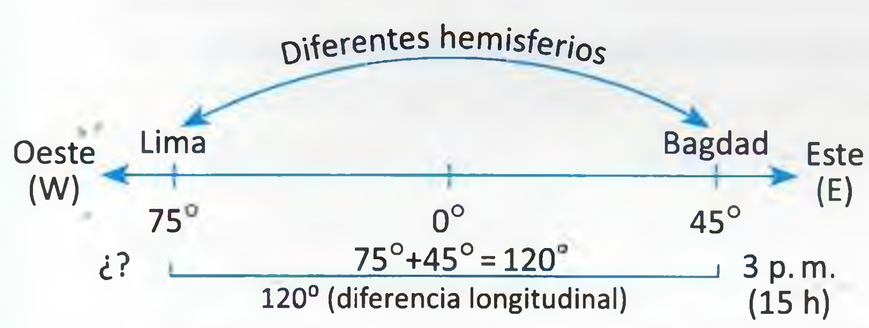
Si entre el meridiano base y Pekín hay 8 h de diferencia, Pekín tiene 8 horas más que el meridiano base ya que se localiza al este de dicho meridiano.



Por lo tanto, si en el meridiano base son las 10 h (10 a. m.), en ese momento en Pekín se registran las 18 h (6 p. m.) del mismo día.

5. Si en Bagdad (45° E) son las 15 h (3 p. m.), ¿qué hora será en ese momento en Lima (75° W)?

Tenemos lo siguiente:



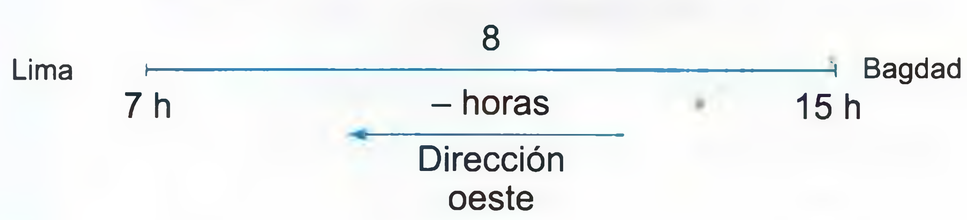
Luego

1 h <> 15°

¿? <> 120°

Si entre Lima y Bagdad hay 120° de separación, entre ambos lugares hay 8 h de diferencia. (120°/15°=8 h).

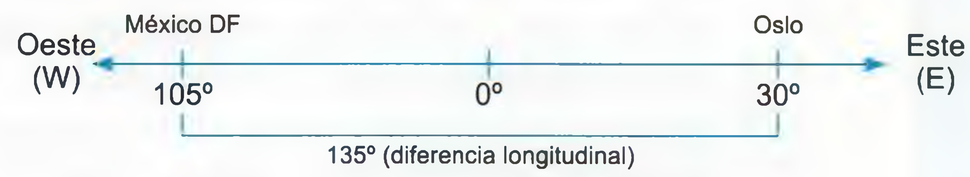
Como Lima se localiza al Oeste de Bagdad, entonces se restan a esta última ciudad las 8 h de diferencia horaria.



Por lo tanto, si en Bagdad son las 15 h (3 p. m.), en ese momento en Lima se registran las 7 h (7 a. m.) del mismo día.

6. Si en Oslo (30° E) son las 3 h (3 a. m.) del día lunes, ¿qué hora y día en ese momento se registrarán en México DF (105° W)?

Tenemos lo siguiente:

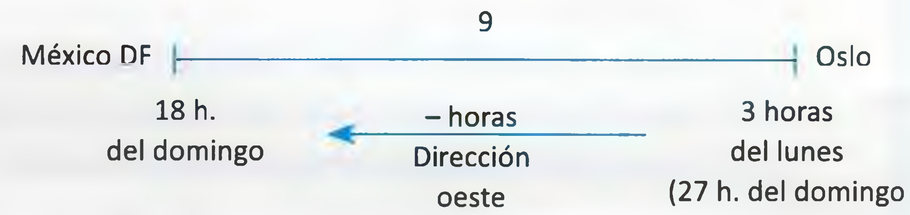


Luego

Si entre México DF y Oslo hay 135° de separación, entonces.

1 h <> 15° para ello 135° | 15°
¿? h <> 135° dividimos 9 h d.h.

Si entre México DF y Oslo hay 9 h de diferencia, México DF tiene 9 horas menos que Oslo ya que se localiza al Oeste de dicha ciudad.



- Es obvio que ningún día tiene 27 horas pero en este caso lo asumimos con el propósito de calcular la hora. (Le hemos sumado a 24 h., las 3 h. del día lunes).
  Por lo tanto, si en Oslo son las 3 h (3 a. m.) del día lunes, en ese momento en México DF son las 18 h (6 p. m.) del día domingo.

Nota

Las horas avanzadas de un día pueden adicionarse a las 24 horas del día anterior con el fin de seguir retrocediendo las horas transcurridas y calcular la hora.

7. Siendo las 8 GMT (8 h en el meridiano base), ¿qué hora es en Lima?
   Recordando que:
   Lima (Perú) presenta 5 h de retraso respecto a Greenwich (meridiano base) ya que se ubica a 75° W.
   Por lo tanto, si son las 8 GMT en Lima son las 3 h (3 a. m.).

Lectura I

¿Tiene usted hora?

Si alguien nos preguntase en la vía pública qué hora es, seguramente miraríamos nuestro reloj y contestaríamos su pregunta sin más preámbulos. Parecería fuera de lugar entrar en profundas reflexiones sobre la medición del tiempo si un interlocutor desconocido nos preguntase con la urgencia de no perder su tren, por ejemplo. No sería muy apropiado contestarle que aquí es por la tarde, pero que en Palestina ya se ha puesto el sol. Resultaría igualmente inoportuno hacerle ver que el tiempo psicológico no es lineal y que ciertos momentos de nuestra vida se hacen interminables, mientras que otros los vivimos llenos de felicidad, ajenos a cualquier noción de tiempo, y en otras ocasiones sentimos que un día ha pasado en un soplo. O definir a nuestro interlocutor la unidad de tiempo, el segundo, como un múltiplo de la vibración atómica del Cesio-133 (desde 1967 el segundo fue definido por los científicos como el tiempo que necesita un átomo de Cesio-133 para emitir 9.192.631.770 ciclos de cierta radiación en un reloj atómico).

Igualmente sería inadecuado hacerle consideraciones extensas sobre la ilusión del tiempo considerado desde los planos más elevados del ser. Existe una hora reconocida y utilizada por todos, de la cual disponemos cómodamente en nuestros relojes. Esta hora legal busca un máximo de utilidad y operatividad, según las necesidades de nuestra civilización. Gracias a ella nos comunicamos eficientemente y nuestra sociedad puede desarrollar sus innumerables actividades cotidianas. Los trenes circulan sin trastornos, los ciudadanos llegan puntualmente a sus citas, los aeropuertos gestionan el tráfico aéreo, las telecomunicaciones operan con normalidad y los satélites no caen sobre nuestras cabezas. Nos servimos de ella constantemente y le damos pleno valor, hasta el punto que, cuando pensamos en el tiempo, nos representamos directamente la hora del reloj. Sin embargo, ¿qué esconden las esferas de nuestros relojes tras esa medición unánime del paso del tiempo? ¿Coincide la medición del tiempo astronómico, es decir, el tiempo registrado por los movimientos de los cuerpos celestes, con nuestra hora cotidiana? ¿En qué medida afecta todo lo anterior al practicante de la astrología? Intentaremos comprender mejor todo ello en este artículo, así como ofrecer información útil sobre los cambios de hora legal en diferentes partes del planeta.

Las arbitrariedades de la hora legal

A la pregunta de si el tiempo legal fijado por los gobiernos, el que registran nuestros relojes, coincide con el tiempo astronómico, debemos responder claramente: "no", por varios conceptos. La primera discrepancia estriba en los cambios estacionales de hora oficial. Estos cambios obedecen, fundamentalmente, a un intento de ahorrar energía aprovechando mejor las horas de luz solar para la actividad humana. Si en primavera adelantamos los relojes una hora, aparentemente amanece antes. Si amanecía hacia las 7:15 a.m., por ejemplo, tras el cambio horario el Sol sale una hora antes, a las 6:15 a.m. en nuestro ejemplo. En un momento determinado del otoño, se realiza la operación contraria. Los relojes se atrasan una hora y entonces amanece más tarde si nos guiamos por el reloj, pero en compensación anochece una hora más tarde, retrasando así el encendido de luces y por tanto disminuyendo el consumo de energía eléctrica para el alumbrado. Esta práctica es habitual en Europa. También los EE.UU., Canadá, México, Cuba, Chile, Brasil y Paraguay, entre otros países, aplican la hora de verano, que es el nombre que habitualmente recibe esta práctica. Por el contrario, en el resto de Centroamérica y Sudamérica los gobiernos no recurren a este cambio horario estacional.

Luís A. Blanco http://www.fraternidaderosacruz.org/lab_tuh1.pdf.

Lectura 2

El cambio de hora, ¿ahorra energía?

En diferentes partes del mundo, durante los meses de verano se suele adelantar una hora, con el objetivo expreso de contribuir al ahorro de energía, veamos el caso particular de Europa a partir del análisis del siguiente artículo.

Orígenes

Como respuesta a la crisis del petróleo en 1974, que evidenció la dependencia de las sociedades más avanzadas de este material, muchos países europeos acordaron el adelanto de la hora para aprovechar la luz solar y gastar menos electricidad. En la actualidad, la Unión Europea establece que desde marzo hasta octubre deben añadirse 60 minutos más al horario oficial de cada país. Es decir, se adopta lo que se conoce como hora de invierno.

El cambio de hora se encuentra regulado por un ordenamiento jurídico, la Directiva 2000/84/CE de 19 de enero de 2001 del Parlamento Europeo y del consejo de la Unión.

En este decreto se estipula que en los siguientes 5 años el horario de verano empezará el último domingo de cada mes de marzo y acabará el último domingo del mes de octubre, aunque la Unión Europea ya ha dado carácter indefinido a esta costumbre.

¿Ahorro?

Los beneficios y perjuicios del cambio de hora se han discutido desde hace tiempo. La Unión Europea llegó en 1999 a la conclusión de que era positivo el adelanto horario después de estudiar un amplio informe que encargó a la consultora "Research Voor Beleid". Ésta analizó todos los documentos previos, preguntó a los expertos en los diferentes sectores afectados e investigó el tema.

En este informe se constata que fijar la hora de verano incide de forma distinta en función de la situación geográfica de los países y del tiempo de luz solar diario que tengan, es decir, no afecta de igual manera en el sur de España que en el norte de Suecia, por ejemplo.

Además, se exponen argumentos positivos como que, gracias al adelanto horario, las personas podrían estar más tiempo al sol y por lo tanto, aprovecharse de sus efectos beneficiosos, como la asimilación de vitamina D, las actividades de ocio al aire libre o practicar deporte en la calle. De esta forma –según el estudio– se reduciría el estrés y se podría combatir la vida sedentaria y la obesidad. Por estas mismas razones, se dedujo que el sector de ocio y turismo salía ganando con la adopción del horario de verano. Por otro lado, también se arguyó el beneficio psicológico en término de seguridad que supone volver a casa cuando todavía es de día, sobre todo en las personas mayores o en los niños.

Se estudió el posible efecto perjudicial de formación de ozono, que podía aumentar al exponerse los contaminantes de los coches una hora más a la luz solar. Sin embargo, se vio que las diferencias de concentración de ozono eran insignificantes y tampoco incidía de forma negativa en la agricultura.

Así, se llega a una conclusión sorprendente tras revisar los estudios en los que se basó la UE para aprobar de forma indefinida el horario de verano: los informes determinan que el ahorro de energía utilizada en la iluminación con esta medida, que es la principal razón que se aduce, se encuentra sólo en torno al 0% y el 0,5%.

Ante esto, cabe preguntarse, ¿merece la pena el cambio? Los datos que manejó el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) corroboran para los consumidores, e incluso, lo incrementan en gran medida: en el sector doméstico puede representar un 5% desde final de marzo hasta final de octubre. Es decir, alrededor de 6 euros en el total de los 7 meses que dura la hora de verano en el gasto de la familia con un consumo medio (3.200 kilovatios hora).

Emilio Rull, responsable de energía de la organización ecologista Greenpeace, se muestra favorable a la modificación horaria. "Al ahorrar energía, sobre todo en relación con los combustibles fósiles y la energía nuclear, generamos menos contaminación en el medio ambiente".

El cuerpo se adapta

Desde otro punto de vista, la medicina objeta: "El cambio de hora, sobre todo el que tiene lugar en marzo, es negativo porque trastorna el ritmo vigilia-sueño y genera más problemas en personas con dificultades para conciliar el sueño o que lo tengan débil", indica Emilio Rodríguez Sáez, médico de la Unidad del Sueño del Hospital Xeral de Vigo. El especialista añade que por esta causa el cuerpo sufre alteraciones hormonales.

En cualquier caso, los expertos coinciden en que el cuerpo humano se habitúa en cuestión de días al nuevo horario y en que no hay que preocuparse si al principio no se concilia el sueño. Después no habrá ningún inconveniente, y aunque se produzcan desarreglos hormonales, el cuerpo se adapta. "Toda nuestra función biológica está sometida a ritmos, es como si tuviéramos un reloj endógeno que interviene en procesos como la secreción de hormonas, etc. Este reloj lo ajustamos mediante la luz solar", explica Luis Miguel García Segura, investigador del Instituto Cajal del Centro Superior de Investigaciones Científicas. "Si uno realiza un viaje transoceánico, pueden surgir pequeños problemas porque el ritmo biológico no se adapta a la misma velocidad que el avión. Pero el cambio de hora se produce para ahorrar energía es insignificante para el cuerpo humano", concluye.

Fuente: e-consumer

Tomado y adaptado de http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia

En Universia, portal de universidades españolas y latinoamericana sección Ciencia y NNTT,

con fecha 27 de marzo del 2004; fecha de consulta: 2 de julio de 2008

Capítulo VI

GEÓSFERA: LA TIERRA Y SU DINÁMICA INTERNA

OBJETIVOS

- Conocer la estructura interna de la Tierra y los métodos que han permitido entender sus características.
- Comprender la dinámica terrestre a partir de sus condiciones internas

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

En alguna etapa de nuestra vida hemos experimentado las manifestaciones del dinamismo de la Tierra. Posiblemente hayamos percibido un ligero sismo o escuchado alguna noticia sobre erupciones volcánicas, entre otras múltiples evidencias de la actividad constante a la que está sometido nuestro planeta. Estos eventos de la naturaleza que son destructores unas veces pero también pueden ser muy útiles en otras ocasiones, siempre han despertado nuestro interés.

¿Cómo explicar estos fenómenos? ¿Desde cuando ocurren? ¿Acontecen en todo el mundo? son interrogantes que en algún momento nos hemos formulado, buscando una explicación a lo que observamos en nuestro entorno. Aunque nos pueden parecer muy simples, estas preguntas son la principal motivación para las investigaciones científicas. Así por ejemplo, en búsqueda de respuestas en los últimos cincuenta años se han dado grandes avances en el campo de la geología, para explicar la dinámica terrestre, la configuración de los continentes, la estructura interna de la Tierra, la existencia de sismos, la actividad volcánica, entre otros temas. A pesar de ello, todavía existe mucho por conocer.

El mejor conocimiento de nuestro planeta y de los diversos procesos internos que acontecen en él, nos permitirá comprender su dinamismo y las diversas características que observamos en su superficie.

CONCEPTO

A nuestro alrededor apreciamos tres clases diferentes de materiales: tierra, agua y aire; los tres son importantes en nuestra vida.

La parte sólida de nuestro planeta se denomina geósfera y comprende la estructura que sirve de soporte a las otras partes dispuestas en capas.

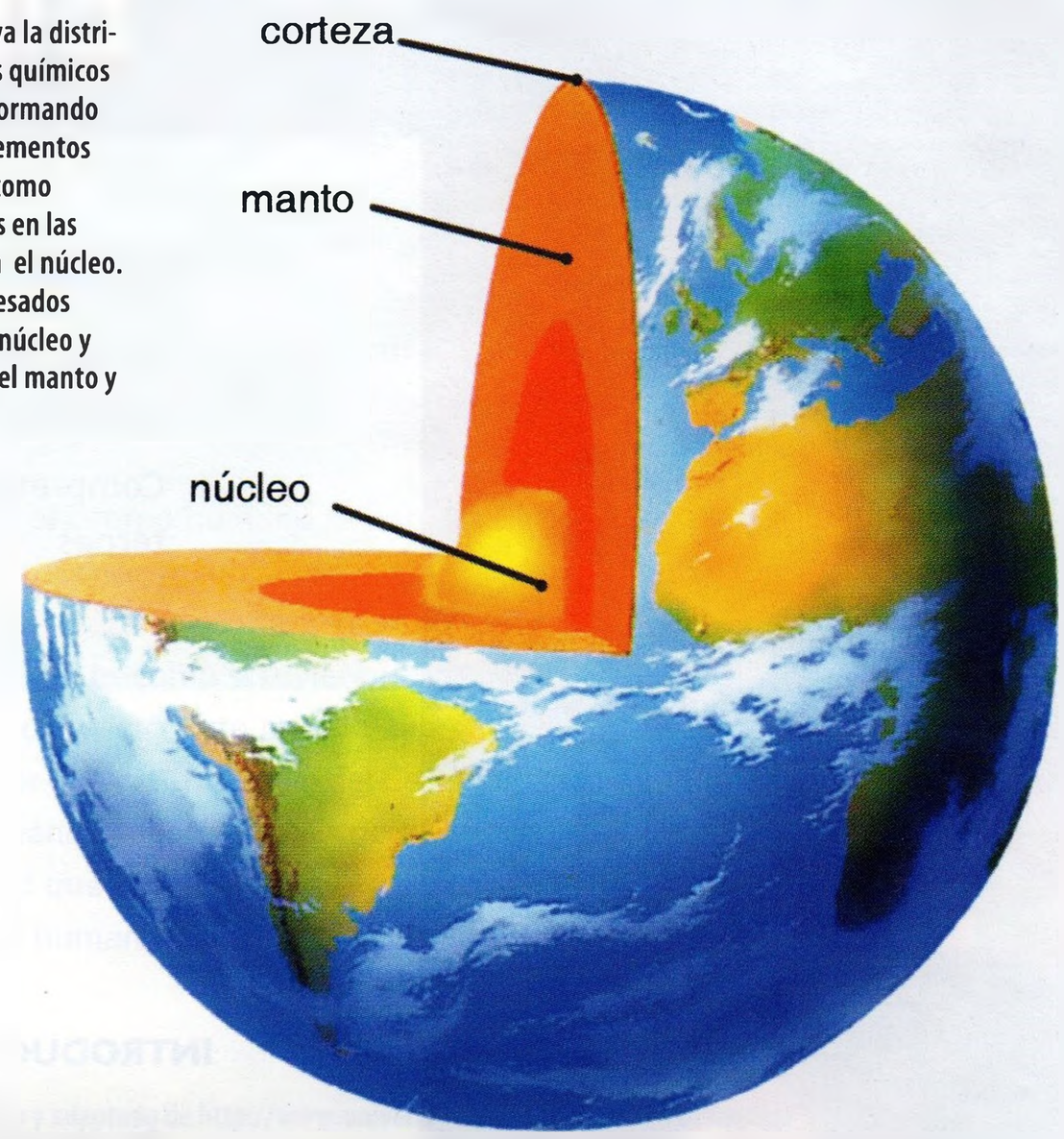
La geósfera está constituida por elementos químicos pesados (hierro, níquel, azufre, magnesio, silicio), los cuales están distribuidos según sus densidades, formando capas de diferente composición (observe el gráfico) debido al efecto ordenador de la fuerza de gravedad.

¿Cuál es la causa de la distribución de los materiales y la existencia de estas capas concéntricas?

La causa de la distribución es el efecto ordenador de la **gravedad** de los propios materiales de la Tierra. Por la gravedad, los elementos más pesados tienden a hundirse, y los más livianos a salir, es decir, a ordenarse según su densidad. Esto se puede comprender al observar la distribución de los elementos químicos cuando se derriten en las fundiciones: los minerales más pesados, componentes de hierro, se depositan en el fondo atraídos por la gravedad terrestre y, en cambio, los más livianos, de silicio, suben y flotan, para luego enfriarse y solidificarse.

En este ejemplo, se observa también cómo el proceso de ordenamiento de los elementos se ve favorecido en un estado de calentamiento y fusión de los materiales, donde los elementos pueden moldearse más fácilmente. Igual proceso ocurrió con nuestro planeta en su etapa inicial.

Al principio, la Tierra era una masa homogénea, pero debido a la gravedad y a su estado de fusión a causa de su calentamiento interno, los elementos químicos fueron distribuyéndose según su densidad formando capas. Los más pesados, como el hierro, se hundieron y formaron una zona dura, **el núcleo**, sobre éste se depositaron los elementos menos pesados formando una envoltura gruesa **el manto**. Luego, del manto se desprendieron elementos livianos, cuya solidificación dio origen a la **corteza terrestre**



En el gráfico se observa la distribución de los elementos químicos según sus densidades, formando capas diferentes. Los elementos más densos o pesados, como el hierro, están ubicados en las profundidades y forman el núcleo. Los elementos menos pesados están ubicados sobre el núcleo y forman dos envolturas, el manto y la corteza terrestre.

EL CONOCIMIENTO DEL INTERIOR DE LA TIERRA

Hasta el momento, conocemos que la Tierra presenta tres capas internas: el núcleo, el manto y la corteza. Sin embargo, saber más detalles sobre su composición, sus temperaturas o el estado en que se encuentran no es tan sencillo.

Obtener un conocimiento directo de las condiciones internas de la Tierra no es posible por ahora para el ser humano ya que la presión, densidad y elevadas temperaturas que hay en su interior se convierten en limitantes. A pesar de ello, existen métodos que han permitido al hombre tener un conocimiento más exacto de las características de su estructura interna. Veamos en que consisten estos métodos:

LOS MÉTODOS DIRECTOS

Son llamados también métodos geológicos. Se basan en la observación directa de los componentes de la Tierra. Entre ellos tenemos a las perforaciones de pozos, el estudio de las rocas, de los estratos y las erupciones volcánicas.

Los métodos directos han permitido conocer importantes aspectos de nuestro planeta, por ejemplo cuales son los componentes de la corteza, las modificaciones que han acontecido en ella en relación al clima o a la formación de diversos relieves, la edad geológica de diferentes zonas, entre otros.

Sin embargo, su limitación principal es que sólo nos permiten conocer características de la superficie terrestre mas no del interior por ejemplo, la máxima perforación humana alcanza unos 12 km. de profundidad (en Rusia), sin embargo existen zonas de la corteza donde la profundidad puede alcanzar hasta 60 km.

LOS MÉTODOS INDIRECTOS

Los métodos indirectos son aquellos que nos permiten deducir las condiciones del interior de la Tierra a partir de datos proporcionados por ciertos estudios, entre ellos tenemos el calor interno de la tierra (métodos geotérmicos), anomalías del magnetismo terrestre (métodos geomagnéticos), anomalías en la gravedad terrestre (métodos gravimétricos), las ondas sísmicas, incluso de los meteoritos.

Dentro de este tipo de métodos, el estudio de las ondas sísmicas o el método geofísico es el que nos ha proporcionado valiosa información sobre las condiciones internas de nuestro planeta, por ello detallaremos en que consiste.

El estudio de las ondas sísmicas

Si bien las profundidades de la Tierra son físicamente inaccesibles, a partir del registro de las ondas por el sismógrafo los geofísicos han podido deducir como está estructurado nuestro planeta.

¿De qué forma las ondas sísmicas brindan información sobre el interior de la Tierra?

Los sismógrafos son dispositivos que registran los temblores que parten en forma de onda desde el centro de un terremoto (hipocentro), de un modo muy parecido a las ondulaciones causadas por una piedra cuando es arrojada a un estanque. Cuando suceden los terremotos generan cuatro tipos de ondas sísmicas: dos tipos de ondas superficiales (las ondas **R** y las ondas **L**) que se mueven a lo largo del suelo y dos tipos de ondas llamadas de volumen, internas o de cuerpo (las ondas **P** y las ondas **S**) que pasan a través de las diferentes capas de la Tierra. Debido a su capacidad de penetración, los científicos utilizan estas últimas para "conocer" las profundidades de la Tierra.

Existen diferentes tipos de ondas sísmicas:

Ondas superficiales

Las ondas **L** y **R** al desplazarse por la superficie terrestre son las que generan mayor destrucción durante la ocurrencia de un sismo.

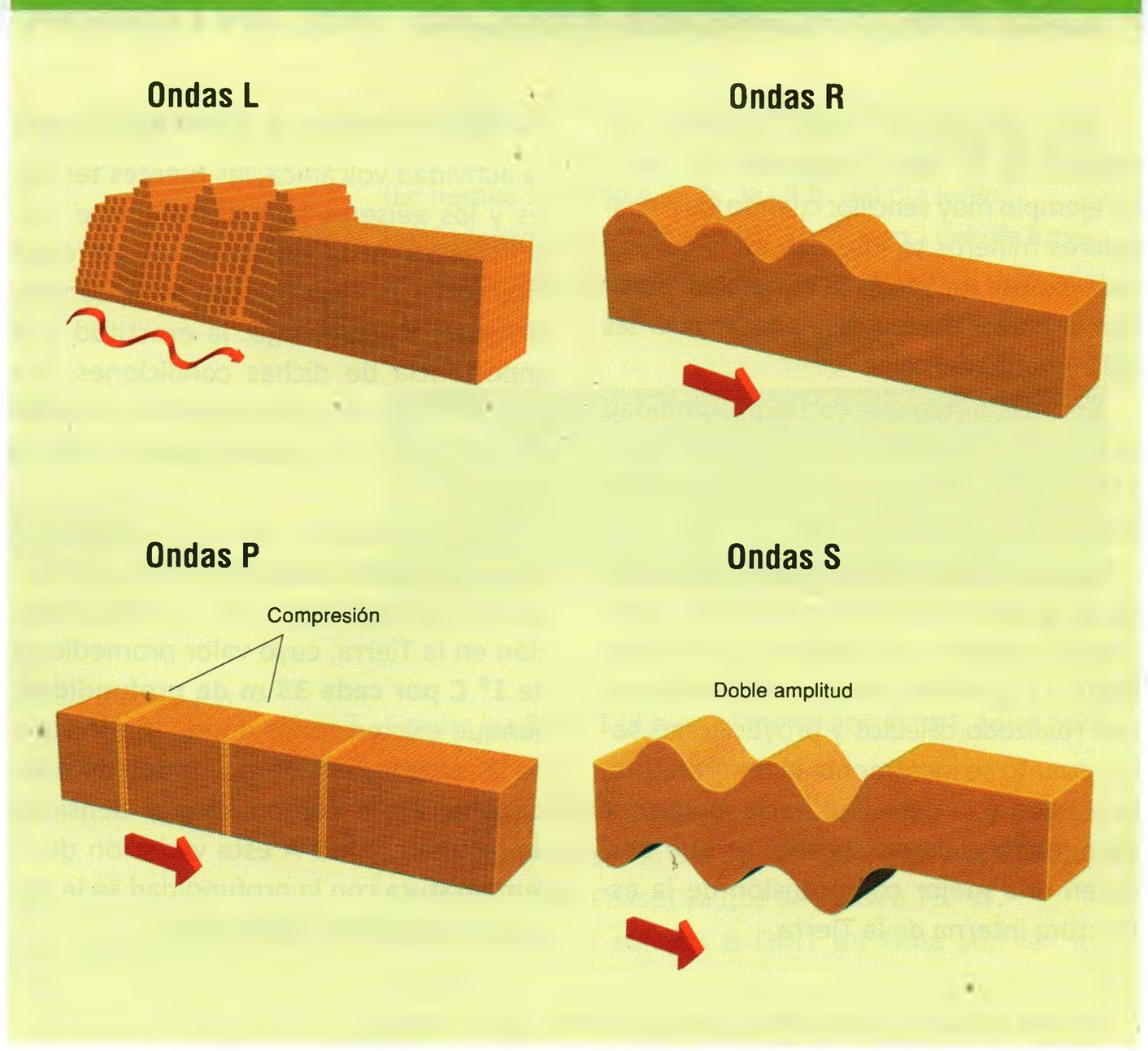
Ondas profundas

Las ondas **P** y **S** son las que permiten conocer el interior de la Tierra.

MÉTODOS DIRECTOS

Los métodos directos permiten observar los fenómenos que acontecen en la superficie de nuestro planeta. El estudio del material volcánico corresponde a este tipo de método. En la imagen se puede apreciar a un geólogo extrayendo una muestra de lava.

TIPOS DE ONDAS SÍSMICAS



¿Cuáles son las ondas que viajan por la profundidad de la Tierra?

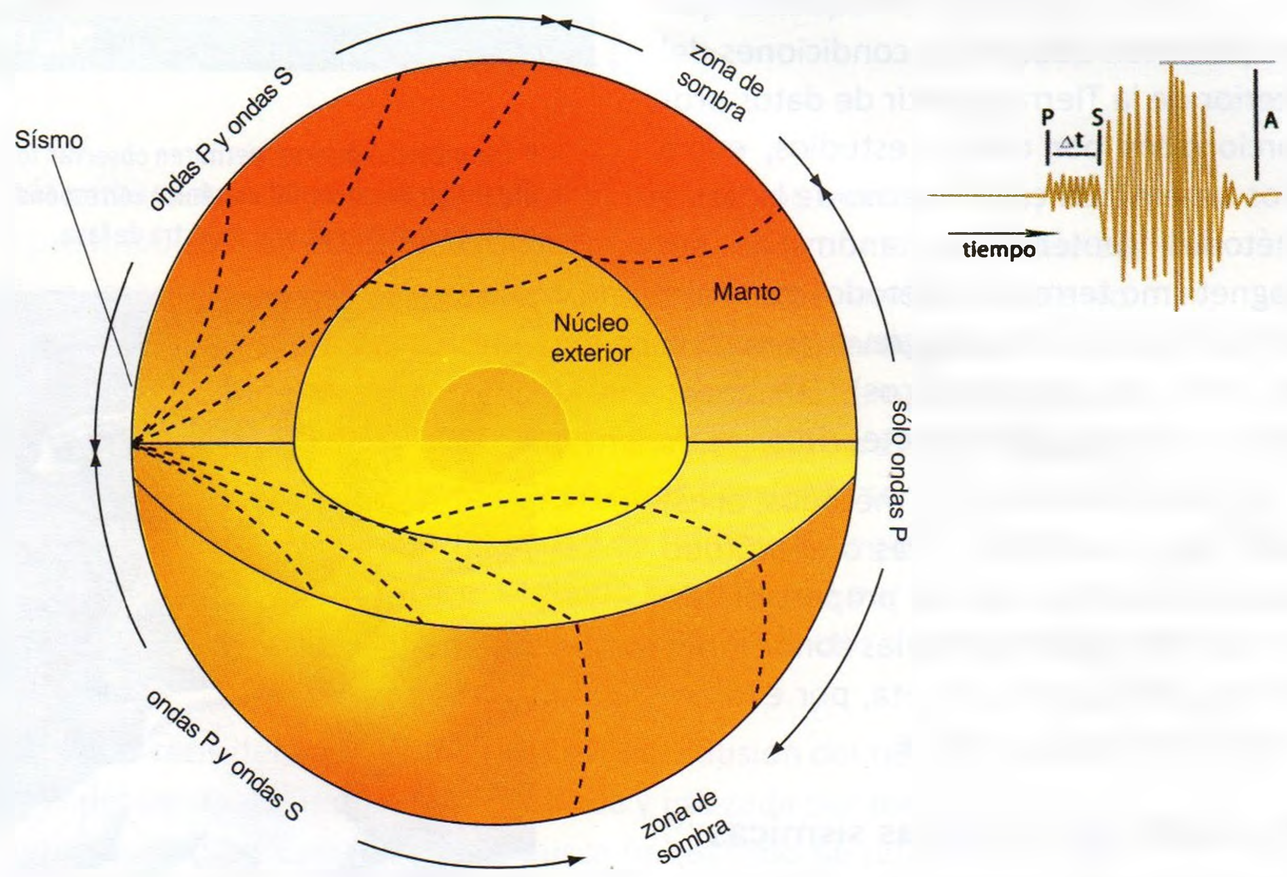
Las ondas que viajan por el interior de la Tierra, también llamadas de volumen, son las ondas Primarias (**P**) y las ondas Secundarias (**S**).

"Las ondas primarias (**P**) se mueven más a prisa y tienden a llegar a las estaciones de registro antes que las ondas secundarias. Las ondas **P** pueden superar tanto sólidos como líquidos, pero las ondas **S** sólo pueden atravesar roca sólida. Midiendo el tiempo de llegada de las ondas desde un terremoto determinado, a las estaciones de registro de todo el mundo, los sismógrafos pueden calcular lo rápido que viajaron las ondas a diferentes profundidades, cual fue probablemente su camino y el tipo de material a través del cual pasaron".[1]

A partir de esta información, con la ayuda de sistemas informáticos los científicos pueden manipular datos sobre terremotos de décadas y elaborar un mapa tridimensional del planeta. Además, la curvatura, la refracción o incluso la desaparición de estas ondas alrededor del planeta condujo a los geofísicos a deducir sobre las condiciones de fluidez o solidez de las estructuras internas de la Tierra.

Los cambios notables que presentan las ondas sísmicas en su viaje en el interior de la Tierra, señalan una variación en la composición o en el estado de las estructuras internas, por ello han sido denominados por los geofísicos como **discontinuidades**. Estas marcan los límites entre las capas de la geósfera, como se confirma en el siguiente tema sobre las divisiones internas.

VISTA DEL INTERIOR DE LA TIERRA QUE MUESTRA EL VIAJE DE LAS ONDAS SÍSMICAS



▸ El desplazamiento de las ondas sísmicas ha permitido conocer las condiciones de fluidez o solidez en la estructura interna de la Tierra.

▸ LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL INTERIOR DE LA TIERRA

Para comprender otras características internas de la Tierra, podemos recurrir a un ejemplo muy sencillo: cuando los trabajadores mineros se internan en la corteza para extraer los recursos minerales, perciben la mayor dureza de las rocas además del aumento del calor.

Es decir, notan que con la profundidad se produce un incremento de la densidad y la temperatura ¿Pero estas condiciones sólo ocurren en las minas?

Si bien estas condiciones se han medido en la superficie de forma directa, también se cumplen en zonas más profundas. Incluso a partir de métodos indirectos se han realizado cálculos y proyecciones sobre cuanto se incrementa la temperatura, la presión y la densidad hacia el interior de nuestro planeta, cuestiones que permiten una mejor comprensión de la estructura interna de la Tierra.

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA

La actividad volcánica, las fuentes termales y los géiseres han sido siempre manifestación de la existencia de un calor interno en la Tierra desde tiempos muy antiguos. Sin embargo, la exactitud y la importancia de dichas condiciones han generado mayor preocupación a mediados del siglo XX, con el desarrollo de la geología.

Así por ejemplo, en la actualidad se tiene un registro específico del incremento de la temperatura con la profundización en la Tierra, cuyo valor promedio es de **1° C por cada 33 m de profundidad**, aunque existen zonas donde la variación de la temperatura es mayor debido a los cambios en la composición y densidad de los materiales. A esta variación de la temperatura con la profundidad se le denomina **gradiente geotérmico**.

¿Por qué aumenta la temperatura con la profundidad?

El origen de este calor está en la misma compresión gravitacional de los materiales y, principalmente, de la energía liberada por algunos elementos radiactivos (uranio, torio, potasio, etc.). Aunque algunos también consideran que proviene del calor primitivo de la Tierra en formación. Este calor se propaga a través de las diferentes capas de la Tierra por convección (principalmente en la corteza), por conducción y por radiación (en el manto y núcleo).

Con el apoyo de los métodos indirectos se ha deducido que las temperaturas en el manto y núcleo terrestre no se incrementan al mismo ritmo que en las capas superficiales, se calcula a partir de ello que en el núcleo las temperaturas no superarían los 5000 °C.

[1] *El tercer planeta I*. Colección Viaje a través del universo, Vol. 15. Pág. 38.

El calor propio del planeta juega un papel activo en la dinámica interna (referido a la división física).

VARIACIÓN DE LA PRESIÓN

De igual forma a como ocurre con la temperatura, existe un incremento de la presión conforme uno se va internando en las profundidades de la Tierra.

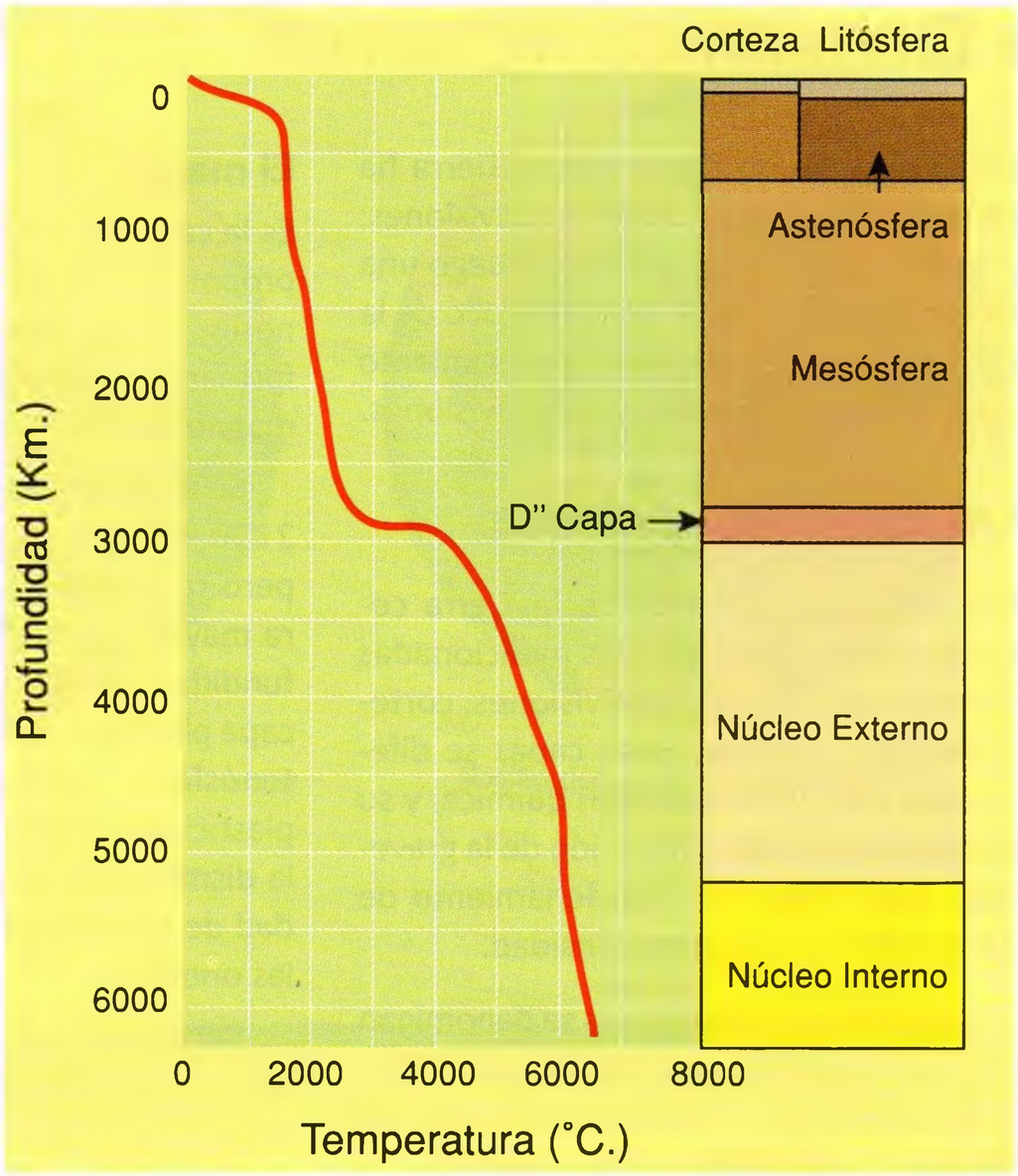
Cuando uno viaja a lugares de gran altitud experimenta el llamado "mal de altura" expresado en dolores de cabeza, sensación de falta de oxígeno, náuseas, etc. Esto se debe a una disminución de la presión atmosférica. A nivel del mar experimentamos el peso de una atmósfera[2], bajo el mar la presión aumenta ya que no solo experimentamos la presión de la atmósfera sino también el peso de la masa de agua ¿Cómo será la presión en el núcleo de la Tierra?

Según las investigaciones realizadas existe también un gradiente de presión que es constante desde la superficie hasta la discontinuidad de Gutemberg donde se alcanzarían presiones superiores a los 1 000 kilobares, luego se incrementaría notablemente y después decaería llegando a 3 500 kilobares (3,5 millones de atmósferas) en el núcleo de la Tierra.

VARIACIÓN DE LA DENSIDAD

Los métodos que nos han brindado mayor información sobre la variación de la densidad hacia el interior de la Tierra, son los métodos sísmicos, evidenciados específicamente en el desplazamiento de las ondas **P** y **S**

Las variaciones en la velocidad brindan información muy valiosa en cuanto a los cambios de densidad que existen en las estructuras internas de la Tierra. Así por ejemplo, se conoce que la densidad aumenta de 2.7 o 2.8 gr./cm^3 en la superficie a valores que oscilan entre 11 y 14 gr./cm^3 en el centro de la Tierra. Sin embargo, este incremento no es gradual, existen variaciones notables, tal es el caso de lo que acontece en la discontinuidad de Gutemberg, allí la densidad asciende bruscamente de 5.6 a 9.4 gr/cm^3, sin duda esto corresponde a cambios en la composición química y en la densidad de los materiales.



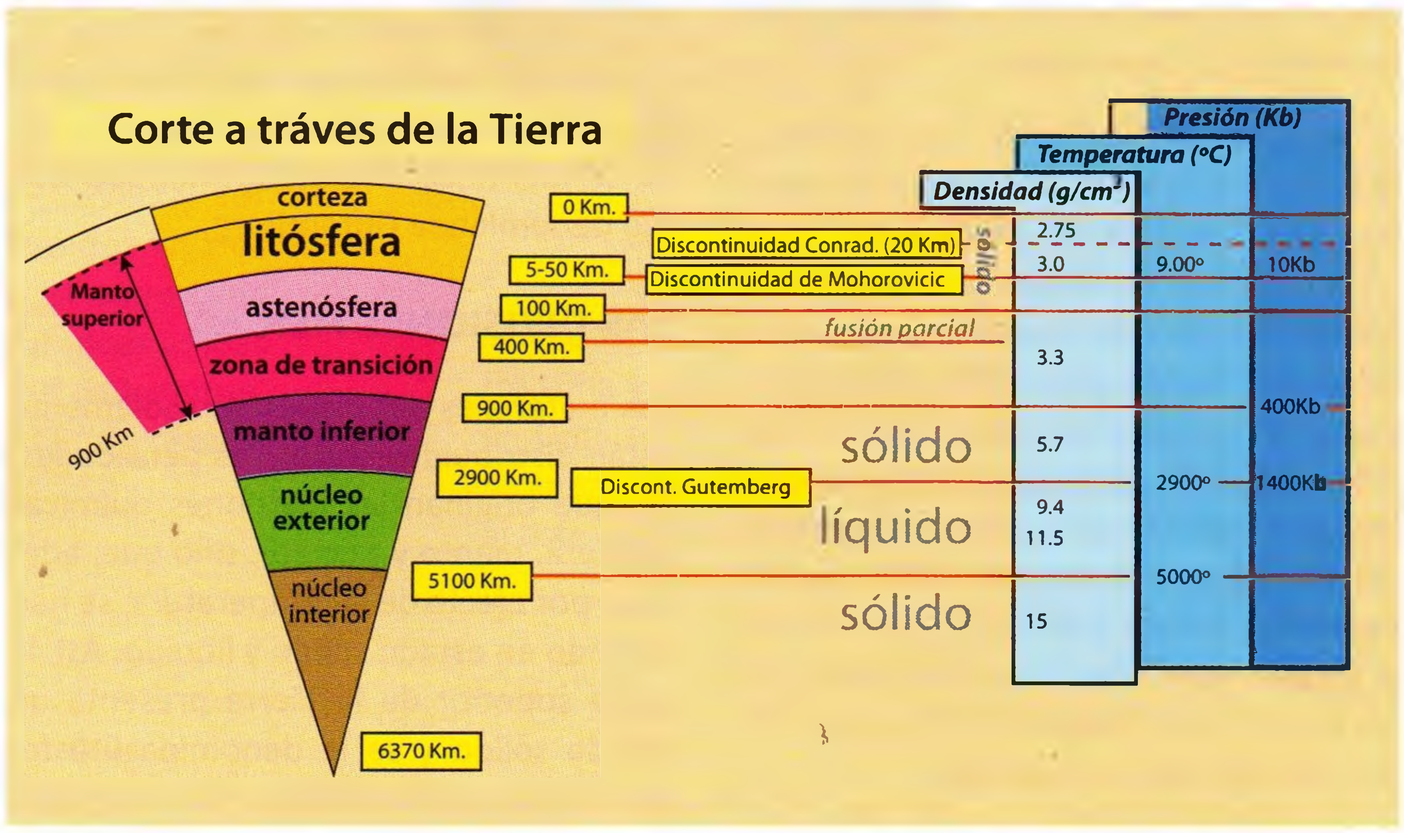
El gradiente geotérmico calculado para la Tierra. Las temperaturas del manto y el núcleo se basan en diversas suposiciones y pueden variar 500 °C.

Importante

La expresión Kilobar también se utiliza para medir la presión atmosférica.

Un bar es equivalente a una atmósfera, un kilobar es lo mismo que decir 1 000 bares, entonces cuando se afirma que en la discontinuidad de Gutemberg la presión es de 1 000 kilobares, es equivalente a decir 1 000,000 de atmósferas.

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA, PRESIÓN Y DENSIDAD EN EL INTERIOR DE LA TIERRA



[2] Una atmósfera equivale al peso de 1 columna de aire sobre nuestra cabeza. En la base de las mediciones de la presión atmosférica, la presión normal de la atmósfera a nivel del mar es de 1013 mb.

DIVISIONES INTERNAS

En su proceso de desarrollo, la Tierra ha experimentado dos tipos de divisiones: primero una división química y luego una división física. A partir del desarrollo de la geofísica se tiene un mayor conocimiento de estas capas. Veamos ambas divisiones.

LAS DIVISIONES QUÍMICAS

Las divisiones químicas de la Tierra corresponden a las tres capas mencionadas anteriormente y sus subdivisiones: corteza, manto y núcleo. Estas capas se diferencian por su composición química, y su formación se debe a la acción de la gravedad, que influye en el ordenamiento de los materiales según su densidad.

Los límites de estas capas se denominan discontinuidades, que han sido identificadas por los cambios bruscos en la velocidad de propagación de las ondas sísmicas.

Corteza terrestre

Es la capa correspondiente a la superficie terrestre, formada por los elementos menos pesados (cuarzo y feldespatos, silicio, aluminio, potasio, etc.). Estos materiales han salido de las profundidades del manto, en zonas de abertura del fondo oceánico, constituyendo una capa sólida al enfriarse.

En la conformación de la corteza, se distinguen dos partes: una capa inferior (basáltica) y una capa superior (granítica) discontinua que se halla en ciertas zonas formando los continentes.

Se observan diferencias en la estructura de la corteza entre las zonas oceánicas y las zonas continentales. En las zonas oceánicas (corteza oceánica) la corteza está constituida de la capa basáltica solamente, de allí su menor espesor (±9 km) y está en plena construcción por la salida del material magmático. En las zonas continentales (corteza continental) la parte más externa del planeta comprende dos capas, la capa basáltica y la capa granítica. Y, por lo tanto, la corteza tiene mayor espesor, hasta ±70 km bajo la cordillera del Himalaya, la mayor elevación de la superficie.

El límite entre la capa basáltica (sima) y la capa granítica (sial) se llama **discontinuidad de Conrad**

El manto

Es la capa intermedia, donde aumenta la proporción de elementos pesados (magnesio, hierro) combinados con el silicio, formando minerales como silicatos de magnesio.

Se extiende hasta una profundidad de 2 890 km, se encuentra en estado sólido, pero sometido a una elevada temperatura mayor a 1000 °C, de allí que a la profundidad de 100 km se ha formado una capa plástica y deformable, llamada la **astenósfera**. La existencia de esta zona de plasticidad relativa se hace evidente por la disminución que produce en la velocidad de las zonas sísmicas, sobre todo de las ondas **S**.

Por debajo de la astenósfera la temperatura es mayor. Sin embargo, los materiales se mantienen en estado sólido, debido al efecto de la presión, opuesto a la temperatura.

El núcleo

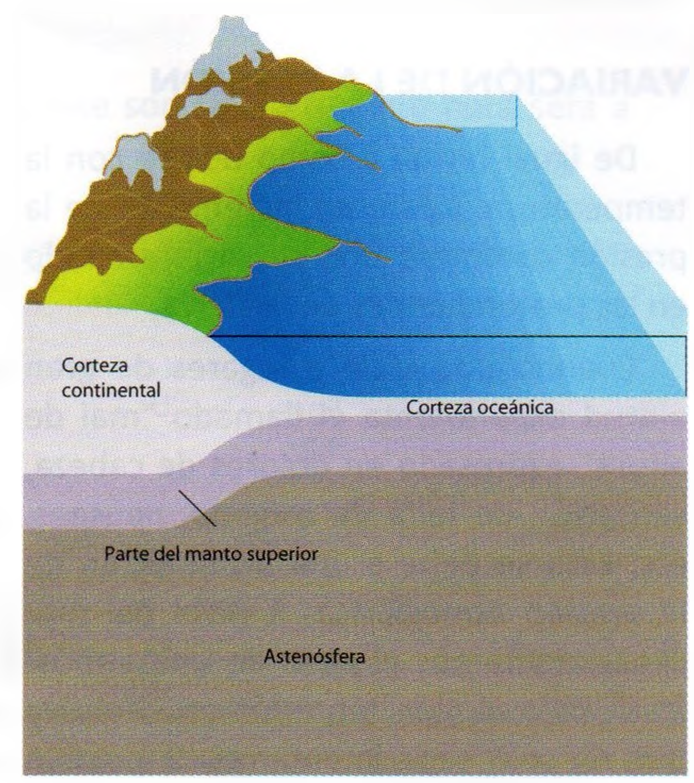
Está constituido por una combinación de hierro y níquel, básicamente, elementos muy densos. Estos materiales se encuentran sometidos a una elevada presión y temperatura.

La presión en el centro es millones de veces mayor que la presión del aire en la superficie y las temperaturas pueden superar los 6 700 °C.

Por su composición rica en níquel y hierro a esta región también se le denomina NIFE y se inicia aproximadamente a los 2 900 km de profundidad (región donde se identificó una **discontinuidad** que fue denominada **Gutemberg**).

LAS DIVISIONES FÍSICAS

Los materiales del planeta no solamente están distribuidos según sus densidades, las que originan las divisiones químicas (corteza, manto y núcleo), sino que, además, por efecto de la temperatura, se han dividido en estado sólido y líquido. Así, la parte superior de la Tierra presenta un estado sólido y se le denomina **litósfera**; a mayor profundidad, los materiales están en un proceso de circulación lenta por acción de la temperatura, esta zona fluida recibe el nombre de **astenósfera**.



La corteza Es la capa de la superficie en cuya parte superior (área continental) vivimos y de la cual obtenemos los minerales, recursos de gran importancia en nuestra vida.

A continuación precisamos otras características.

Litósfera

Es la zona superior, en estado sólido, que comprende a la corteza terrestre y la parte más superior del manto.

Tiene un espesor promedio de 100 km, aunque en las zonas continentales más antiguas puede alcanzar hasta 250 km.

Está dividida en bloques dinámicos (denominados placas) cuya actividad se debe al flujo convectivo de la zona subyacente (astenósfera).

Astenósfera

Es la capa situada debajo de la litósfera, se encuentra en estado fluido (aproximadamente los primeros 150 km); aunque en general esta capa se encuentra en estado de cierta plasticidad debido a las temperaturas internas y a la presión, aunque bajo los océanos el espesor de la astenósfera llega a 400 km.

Localmente este material caliente puede llegar al estado líquido, y forman así los focos magmáticos primarios, los cuales abastecen diversas zonas volcánicas del planeta, aquí se producen las corrientes convectivas que movilizan las placas de la corteza. Sin embargo, en el material que se ubica por debajo de esta

zona la presión compensa la temperatura y los materiales van aumentando su rigidez con la profundidad, por ello encontramos una zona del manto en estado de rigidez por debajo de la **astenósfera**, a la cual se denomin a **mesósfera**.

El núcleo

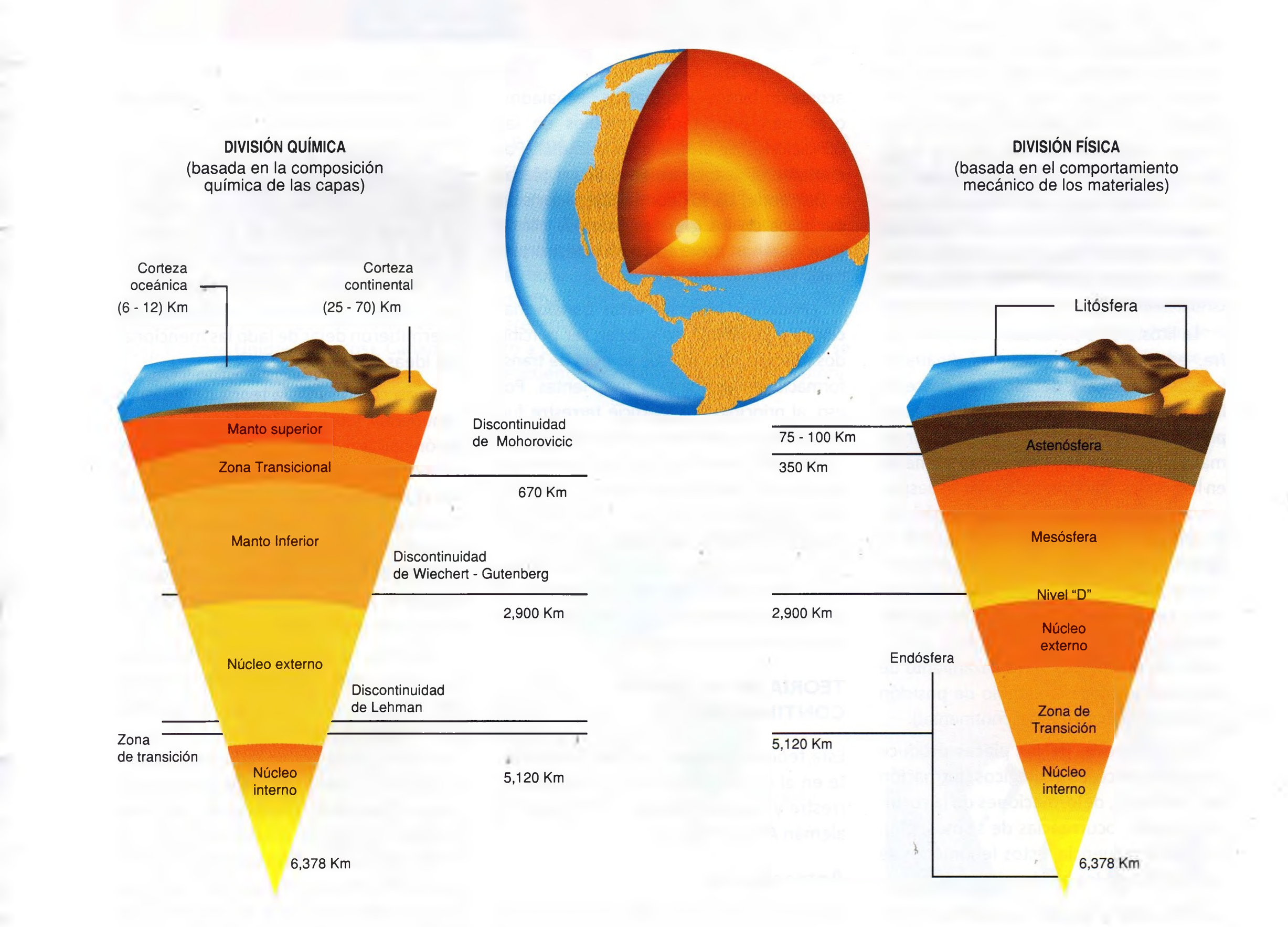
Otra división física importante se produce en el núcleo dividido en una parte superior líquida y una parte inferior sólida; el cambio de estado se da a una profundidad de 5100 km, aproximadamente (discontinuidad de Wichert).

Una de las características más notables del núcleo es su densidad que equivale a 11 gr/cm^3 en promedio.

La existencia de un núcleo sólido, rodeado por un núcleo líquido, es apoyada por la presencia del campo magnético terrestre (veáse lectura).

En conclusión, si bien la división química y física difieren en relación a las denominaciones que se asignan a las estructuras terrestres, se pueden identificar tres capas generales con subdivisores como se puede apreciar en el siguiente esquema:

A. CORTEZA	Corteza continental Corteza oceánica	Litósfera
B. MANTO	Manto superior Manto inferior	Astenósfera Mesósfera
C. NÚCLEO	Núcleo externo (líquido) Núcleo interno (sólido)	Endósfera (Núcleo)

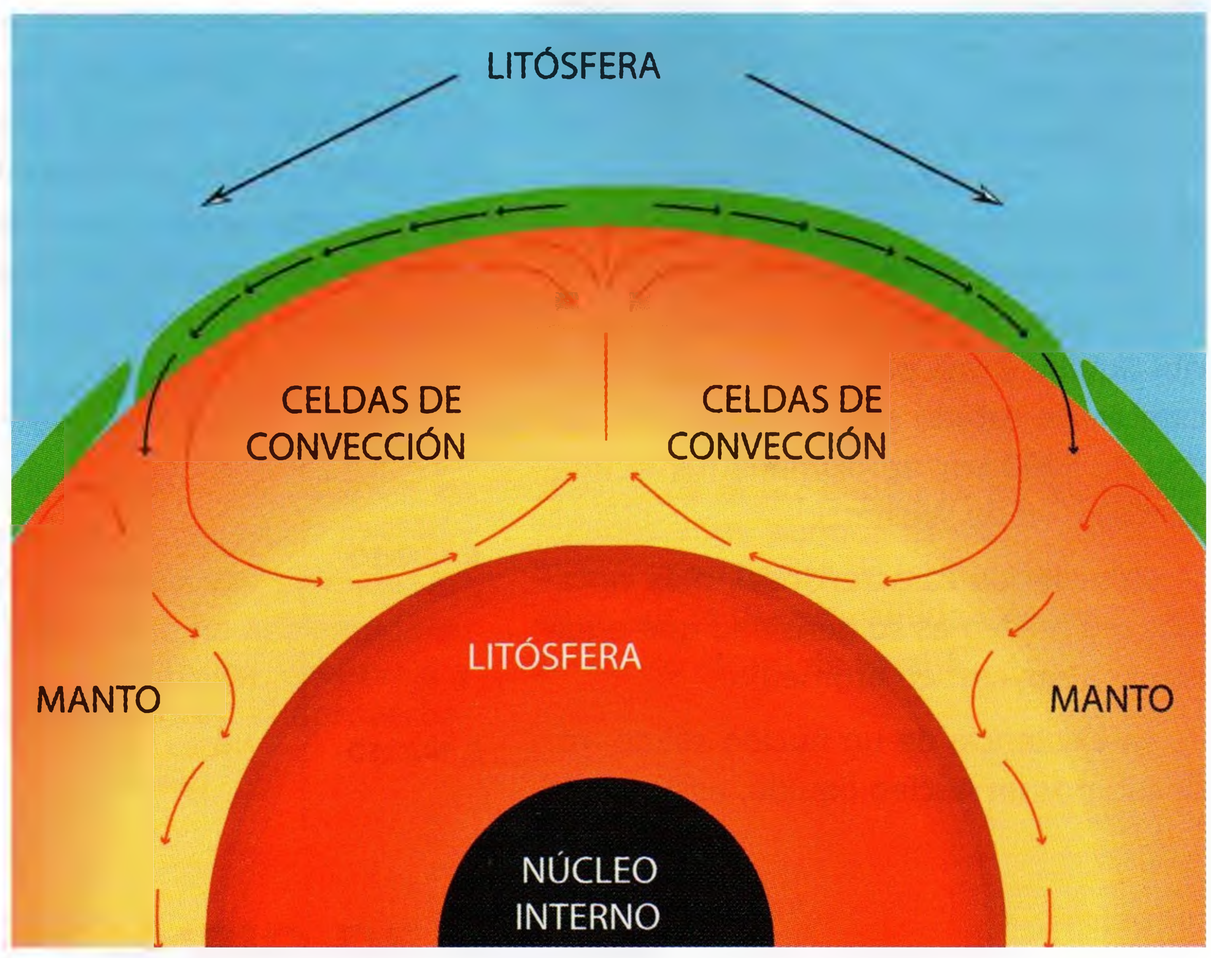


▶ **En la imagen se realiza una comparación entre la división química y física de las estructuras internas de la Tierra.**

Carácter dinámico de la Tierra

La superficie cambia lenta y constantemente; los continentes se mueven y cambian de posición, se modifica también su relieve, desaparecen viejas montañas y surgen nuevas.

Los fondos marinos también cambian, crecen o se reducen, su relieve se transforma con la salida o ingreso de materiales; todo está en condición de movimiento, cambio y transformación; nada permanece estático, ni inmóvil.



En el gráfico, se observa el proceso de convección que acontece en la astenósfera,

¿A qué se deben esos cambios?

La geósfera presenta una dinámica interna debido a la contradicción entre la gravedad y el calor interno, dicha dinámica se refleja en la superficie.

Así por ejemplo, el desplazamiento de partes superficiales de la Tierra (las placas tectónicas) se debe a un proceso interno de las corrientes convectivas (circulación lenta del material caliente); pero esas corrientes convectivas son producto de la contradicción entre la gravedad y el calor. El calor hace subir masas internas y la gravedad los hace bajar, formando así un flujo convectivo, el cual mueve y desplaza las partes superficiales de la Tierra (transmisión de movimiento).

La litósfera, la parte superior de la Tierra, está dividida en bloques dinámicos (placas tectónicas), debido a los procesos internos (las corrientes convectivas). Estas placas se forman continuamente con el material caliente del interior que emerge en los fondos marinos, los cuales se desplazan a medida que sale dicho material. Así se produce el choque de placas donde se genera su destrucción, mediante su hundimiento y fusión. Algunas placas presentan áreas continentales (porciones de granito situadas sobre la roca basáltica), por lo tanto, el crecimiento y desplazamiento de las placas produce el cambio de posición de los continentes (deriva continental).

La interacción de las placas produce múltiples procesos geológicos (formación de cordilleras, deformaciones de la corteza terrestre, ocurrencias de sismos, etc). Como consecuencia, estos fenómenos se concentran en los bordes de las placas.

Estos procesos de la litósfera (crecimiento y desplazamiento de placas) originan otros fenómenos; además de los acontecimientos geológicos señalados, ocasionan importantes cambios en las condiciones de vida a nivel mundial. Por ejemplo, el desplazamiento de las placas y, por ende, de los continentes han sido decisivos en los grandes cambios climáticos que han acontecido en nuestro planeta.

¿Podemos observar estas transformaciones y cambios? No pueden ser percibidos a simple vista porque se trata de transformaciones graduales y muy lentas. Por eso, al principio la superficie terrestre fue considerada como inmutable y no se pudo explicar la causa de diversos fenómenos geológicos (cordilleras, volcanes, sismos, etc.). Entonces, ¿cómo se descubrió esta dinámica? Debido al desarrollo científico estimulado por el capitalismo y su expansión a las colonias. Hay dos momentos importantes en ese conocimiento que serán desarrollados a continuación.

TEORÍA DE LA DERIVA CONTINENTAL

Esta teoría constituyó un paso importante en el conocimiento de la dinámica terrestre y fue desarrollada en 1912 por el alemán Alfred Wegener.

Antecedentes

Hasta principios del siglo XX predominaban ideas equivocadas sobre la condición de los continentes. Se creía que tenían los bordes continentales, en el océano Atlántico se debía a la casualidad.

Sin embargo, la explotación de recursos minerales en las colonias por parte de empresas de países capitalistas (Inglaterra, Alemania, Francia y EE. UU.) favoreció el descubrimiento de numerosos indicios (de tipo geológico, paleontológico, etc.) que apoyaron la idea del desplazamiento y permitieron dejar de lado las mencionadas ideas fijistas.

Es así como surge la teoría de la Deriva Continental, teoría que brindó una interpretación parcialmente correcta. Sin embargo, su aporte no fue reconocido en EE. UU. y, por el contrario, fue rechazada sin aportar fundamentos. Los paleontólogos defendían el punto de vista fijista y recurrían a la antigua idea de los puentes continentales para explicar la presencia de fósiles semejantes en continentes separados.

Además, el contexto histórico-social era desfavorable. En las primeras décadas del siglo XX, se agudizó la rivalidad entre la burguesía inglesa, francesa y norteamericana, por un lado, y la burguesía alemana, por otro, en la disputa por nuevos mercados; conflicto de intereses que fue una de las desencadenantes de la Primera Guerra Mundial. Estas condiciones dificultaron el reconocimiento de la veracidad de la teoría de Wegener y se asumió una actitud intransigente pese a las pruebas planteadas.

Planteamientos

Sobre la base de las evidencias encontradas, Wegener postuló la existencia de un supercontinente primario (*pangea*), el cual a finales de la era mesozoica se dividió en los continentes actuales. Además, sostuvo que el desplazamiento lateral (*deriva*) de estos nuevos continentes a su ubicación actual originó las cordilleras montañosas al arrugarse el borde de avance.

Por otro lado, Wegener dio fundamentos para descartar la teoría de los puentes continentales: "Wegener argumentó que la explicación tradicional como justificación de dichas similitudes de organismos entre los distintos continentes, separados hoy por un profundo océano, era insostenible sobre bases geofísicas. El principio de la isostasia implica que la corteza continental más ligera no puede hundirse en la corteza oceánica más densa (los dos tipos de corteza fueron diferenciados a principios de este siglo sobre la base de las mediciones locales de la gravedad y las diferencias en las rocas ígneas)".[3]

Así, la teoría de la deriva continental representó un nuevo avance en el conocimiento científico, debido a la acumulación de nuevas evidencias. Sin embargo, también tuvo sus limitaciones y errores a la luz de los conocimientos actuales. Por ejemplo, fue un error de Wegener considerar que los continentes se arrastran sobre el sima. Hoy sabemos que se trata del movimiento de la placa en que se ubica el continente. De igual forma, en aquella época no era posible explicar la causa del movimiento continental y Wegener lo atribuyó equivocadamente a la atracción lunar (mareas) y a la inercia generada por el movimiento de rotación.

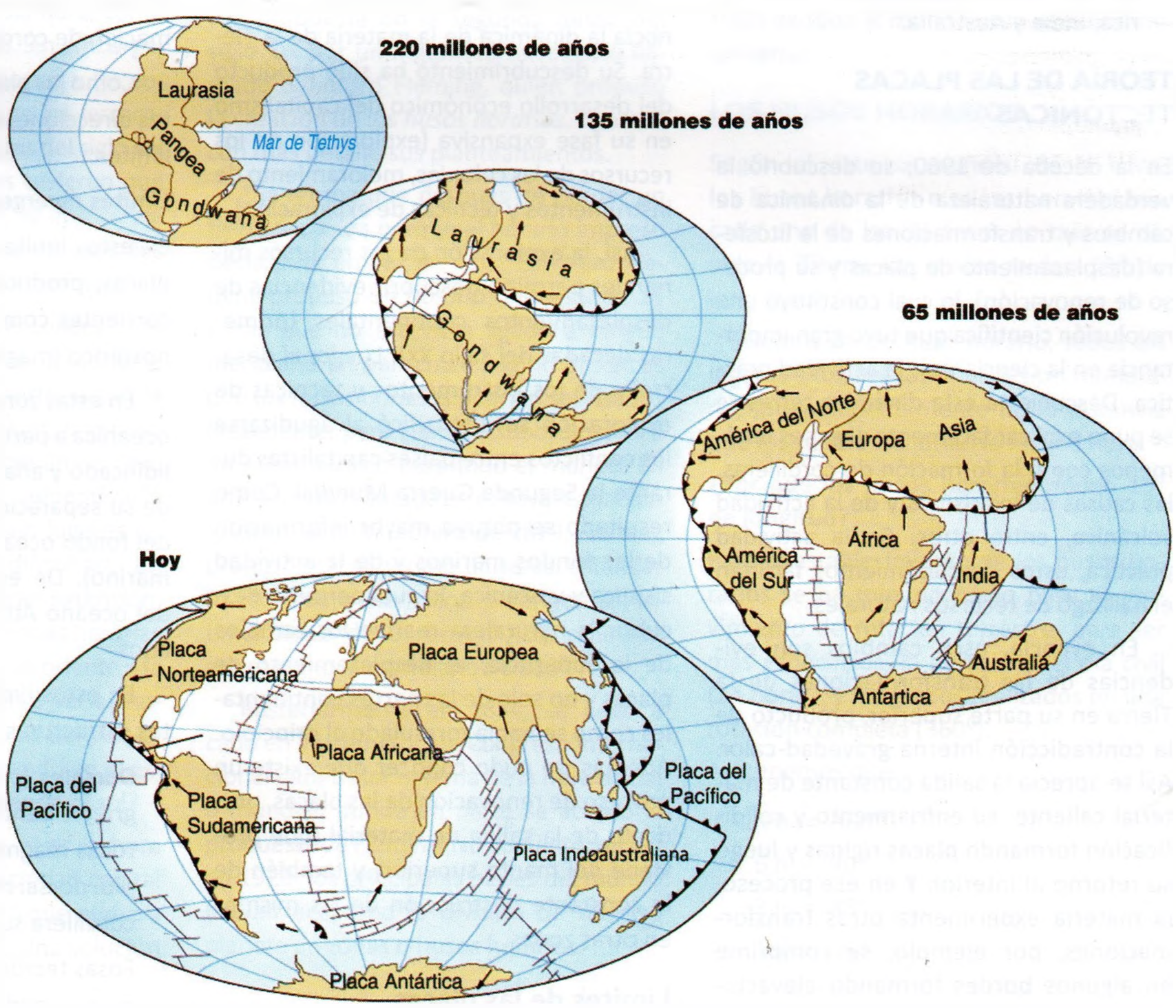
Evidencias

Wegener, para fundamentar su teoría de la deriva continental expuso varias evidencias:

Evidencias geológicas

Similitud de estructuras montañosas entre continentes separados. Por ejemplo, entre las montañas plegadas del Cabo (Sur de África) con las montañas de Argentina, provincia de Buenos Aires. Otros casos:

- La similitud marcada de estratos rocosos del sistema Karoo (Sur de África) con el sistema de Santa Catalina (Brasil).
- La continuidad entre los montes Apalaches (Norteamérica) y los montes Escandinavos (norte de Europa).
- Además de encajar, Brasil y África occidental presentan en común rocas precámbricas; existe continuidad entre sus sistemas montañosos.
- La misma secuencia de sedimentos jurásicos entre la parte oriental de África, Madagascar y la India.
- La continuidad en las huellas de la glaciación ocurrida en el Carbonífero y Pérmico.



▶ **La evolución de los continentes a partir de la pangea según la teoría de la deriva continental.**

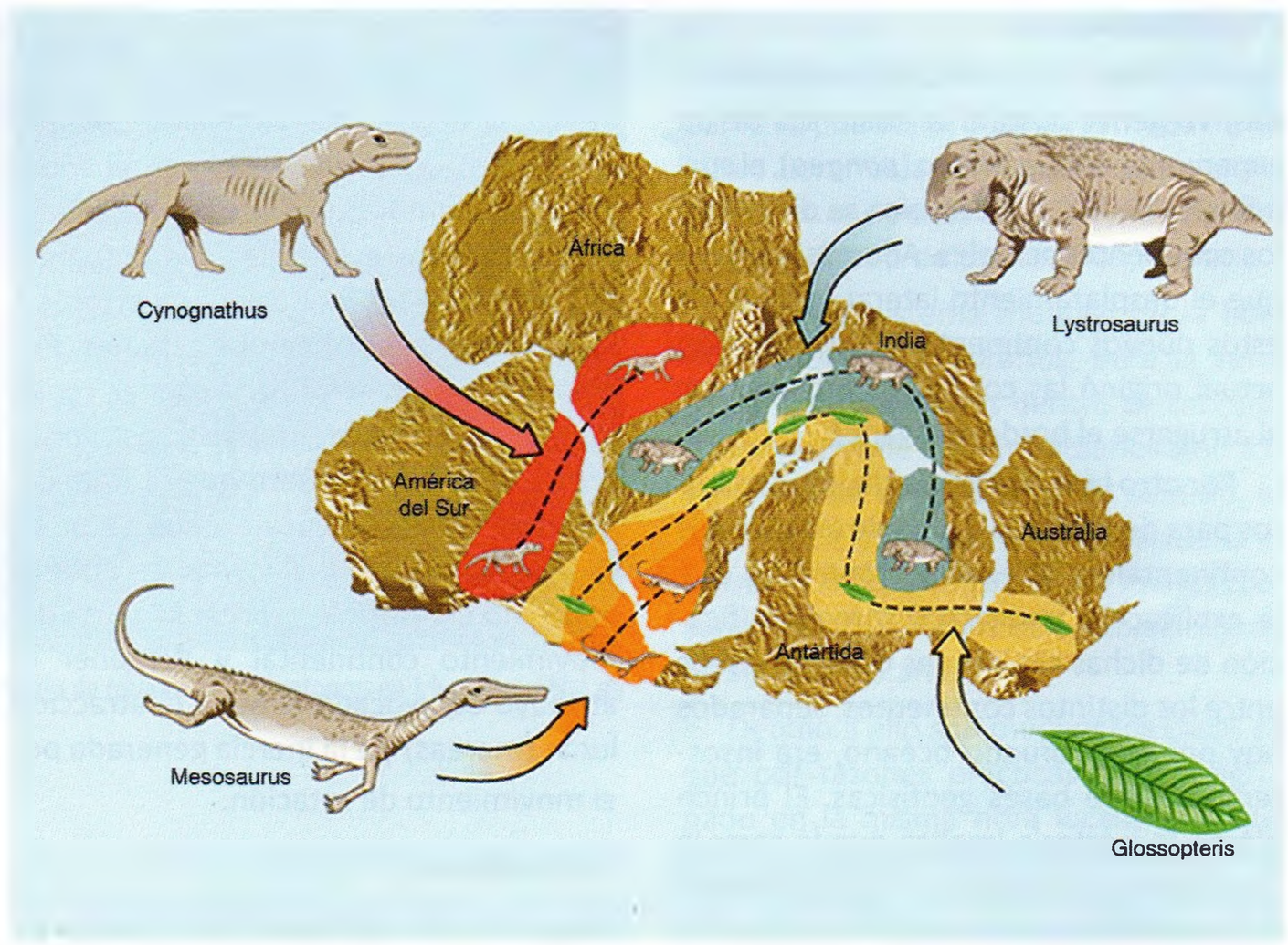
[3] *Enciclopedia de las Ciencias Naturales.* España: Ediciones Nauta. 1986, p. 153.

Estas diferentes evidencias geológicas se ilustran con la siguiente cita de Wegener: "Es como si fuéramos a reunir las piezas rotas de un periódico encajando sus extremos y comprobando entonces si las líneas de escritura corresponden. Si lo hacen ya no queda nada, sino la conclusión de que de hecho las piezas estuvieron antes unidas de esa forma".

Evidencias paleontológicas

Identidad de organismos antiguos (restos fósiles) entre continentes separados, y luego la diferenciación de los organismos más recientes (del Terciario y Cuaternario), lo cual evidencia, primero, una unión continental, y, una posterior separación. Ejemplos:

- Distribución de fósiles del Mesosaurus (reptil pequeño que vivió en el Pérmico) en zonas continentales separadas: Sur de África y Brasil.
- Distribución de fósiles del Glossopteris (planta terrestre del Pérmico) en las masas terrestres del Hemisferio Sur: Sur África, Madagascar, Sudamérica, India y Australia.



▸ En el gráfico se muestra restos fósiles hallados en zonas continentales de África, América del Sur, Antártida, Australia y la India. Su presencia indica que dichos continentes estuvieron unidos.

TEORÍA DE LAS PLACAS TECTÓNICAS

En la década de 1960, se descubrió la verdadera naturaleza de la dinámica de cambios y transformaciones de la litósfera (desplazamiento de placas y su proceso de renovación), lo cual constituyó una revolución científica que tuvo gran importancia en la ciencia y en la actividad práctica. Descubierta esta dinámica terrestre se pudo explicar fácilmente diversos fenómenos como la formación de cordilleras, las causas de los sismos y de la actividad volcánica, entre otros. En la actividad práctica, estos descubrimientos facilitan el hallazgo de recursos naturales.

En esencia, esos cambios son evidencias de las transformaciones de la Tierra en su parte superior, producto de la contradicción interna gravedad-calor. Así se aprecia la salida constante de material caliente, su enfriamiento y solidificación formando placas rígidas y luego su retorno al interior. Y en ese proceso, la materia experimenta otras transformaciones, por ejemplo, se comprime en algunos bordes formando elevaciones (montañas y cordilleras). Incluso se vuelve a fundir por fricción y da origen a una actividad volcánica.

Antes de la década de 1960, se desconocía la dinámica de la materia de la Tierra. Su descubrimiento ha sido producto del desarrollo económico del capitalismo en su fase expansiva (exploración de los recursos de las colonias, mejoramiento de instrumentos y técnicas de exploración)

Así, la exploración de los recursos minerales permitió descubrir evidencias de desplazamientos continentales (primeras décadas del siglo XX). Luego, el desarrollo de los instrumentos y técnicas de exploración se intensificó al agudizarse los conflictos entre países capitalistas durante la Segunda Guerra Mundial. Como resultado se obtuvo mayor información de los fondos marinos y de la actividad sísmica y volcánica, lo cual permitió descubrir la naturaleza real de los cambios de la superficie; el desplazamiento de placas y no solo de las partes continentales como se había formulado al principio. Además, se pudo conocer que existe un proceso de renovación de las placas, producto de la salida de material (que proviene del manto superior) y también de la constante destrucción de las mismas en otras zonas.

Límites de las placas

Los límites de las placas litosféricas son las zonas más dinámicas de la superficie terrestre (zonas sísmicas, volcánicas, formación de cordilleras, etc.).

Como las placas se mueven en diferentes direcciones se distinguen tres tipos de límites.

Límites divergentes

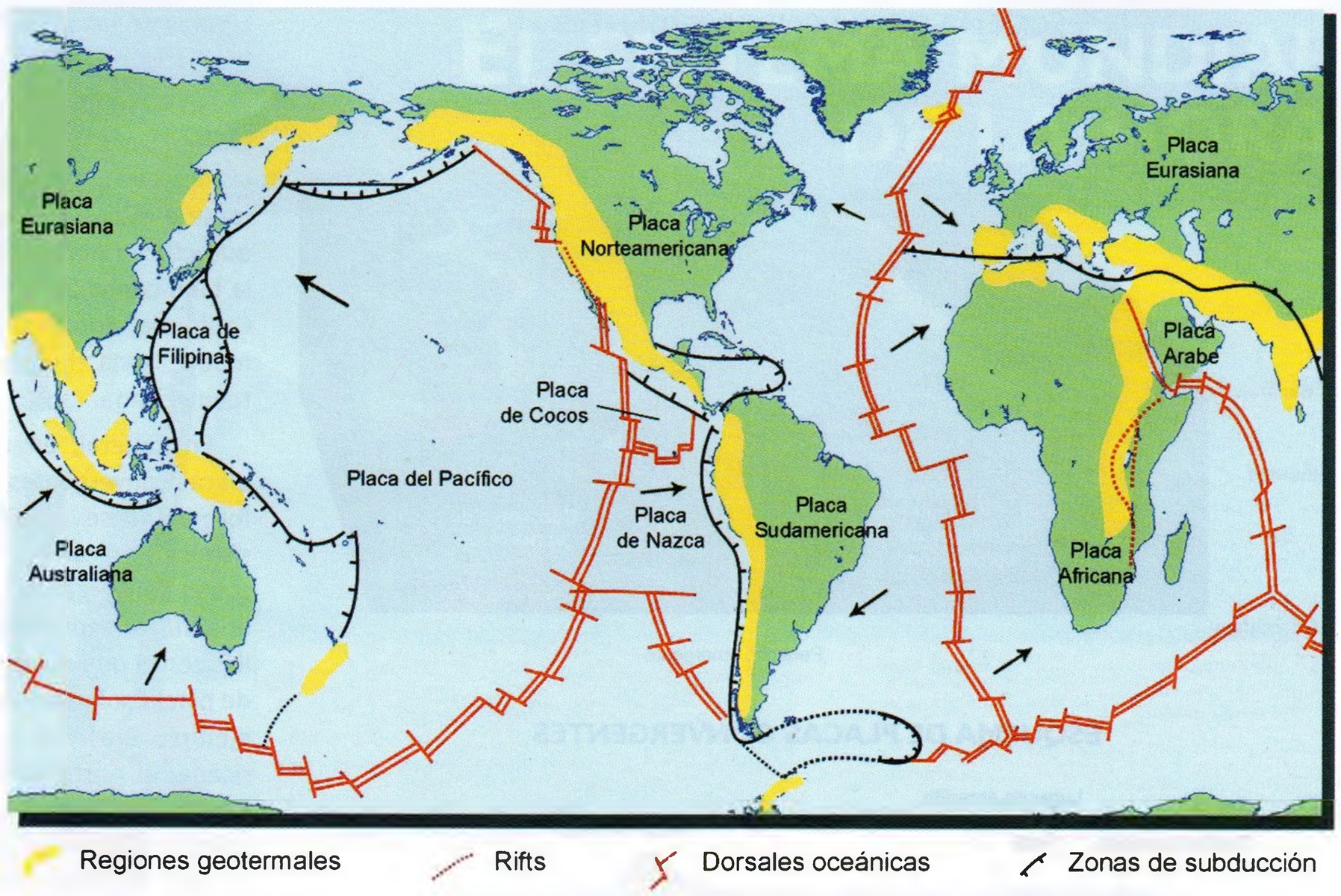
En estos límites existe separación de las placas, producido por el ascenso de las corrientes convectivas del material astenosférico (magmático).

En estas zonas se forma nueva corteza oceánica a partir del material saliente, solidificado y añadido a las placas a medida de su separación; y así crece la amplitud del fondo oceánico (expansión del fondo marino). De esta forma se creó el piso del océano Atlántico en 160 millones de años.

En estos límites se ubican las siguientes estructuras:

- Dorsales (cordilleras submarinas) con grietas centrales (*rift*) constituidas de rocas magmáticas solidificadas. Ejemplo: dorsal mesoatlántica (la más larga cordillera submarina del mundo).
- Fosas tectónicas (depresiones), se forman cuando el límite divergente se halla en una zona continental. Ejemplo: El Rift Valleys (África Oriental).

▸ Las placas tectónicas están dinamizadas por las corrientes convectivas de la atmósfera. Su ascenso origina la separación de las placas y sus choques al otro extremo.



Límites convergentes

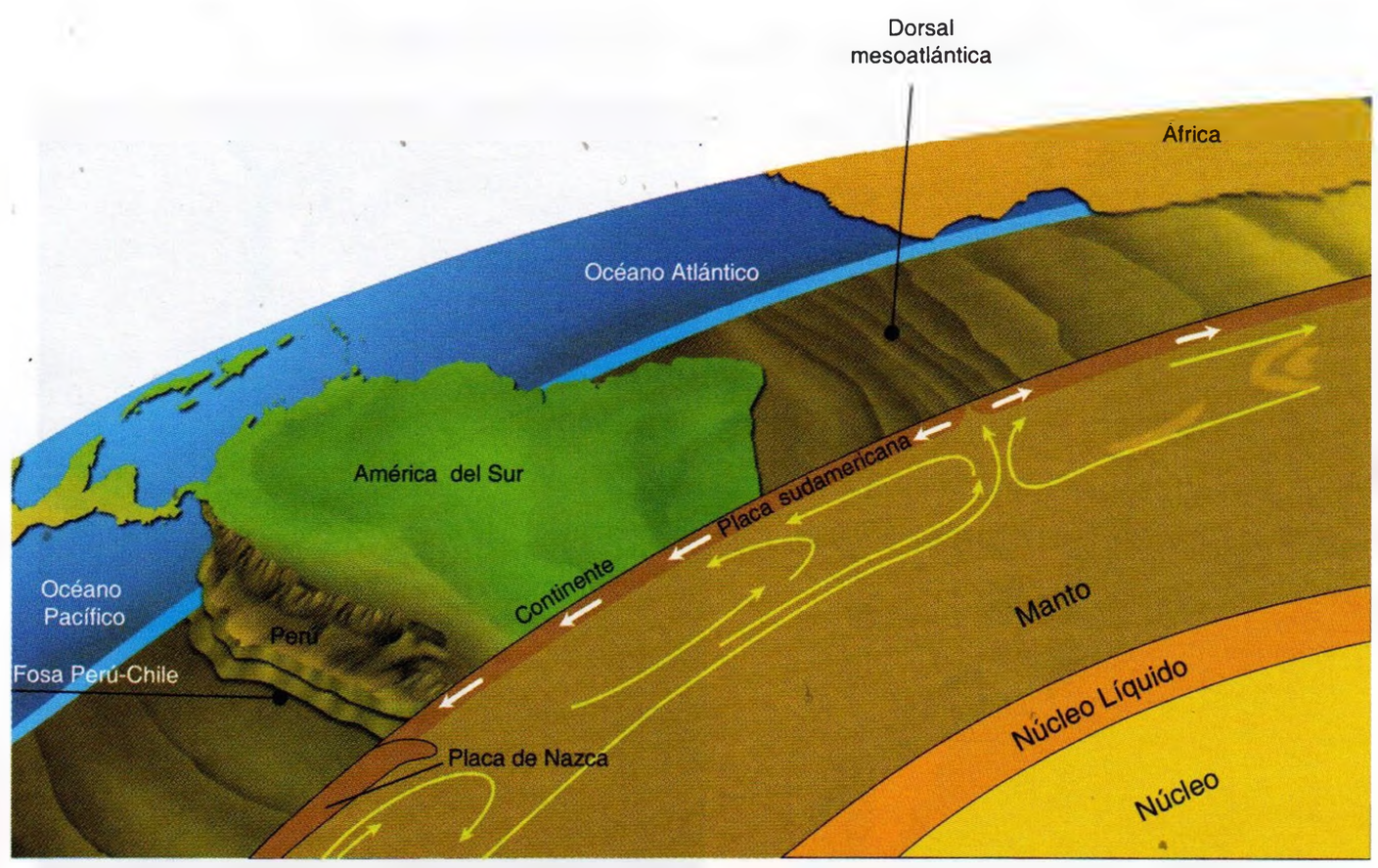
Se produce en estas zonas choque de placas, como resultado del ascenso de las corrientes convectivas en la astenósfera. A su vez, este choque da origen a los siguientes procesos y productos:

- **Subducción** (hundimiento de las placas oceánicas), que forma una hendidura larga (fosa abisal) paralela al borde continental. Ejemplo: La placa oceánica de Nazca subduce bajo la placa continental Sudamericana.
- **Fuerte actividad sísmica**, cuyos hipocentros se ubican en el borde superior de la placa en subducción (plano de Benioff), el cual presenta una pronunciada inclinación.
- **Colisión**, formación de cordilleras continentales (plegamientos).
- **Formación de volcanes**, debido a la fricción y fusión interna de los bordes de las placas.

Existen dos zonas muy activas de convergencia de placas: **el Cinturón de Fuego y la Faja Alpino-Caucásica**. La primera comprende la periferia del océano Pacífico (zona circumpacífica) y es la zona de mayor actividad sísmica y volcánica; en ella se produce la casi totalidad de los terremotos más fuertes. Los daños de los terremotos se reducen considerablemente en ciertos países mediante la construcción de una infraestructura adecuada; no así en los países como el nuestro donde, por el contrario, las condiciones económicas y sociales aumentan el nivel de vulnerabilidad.

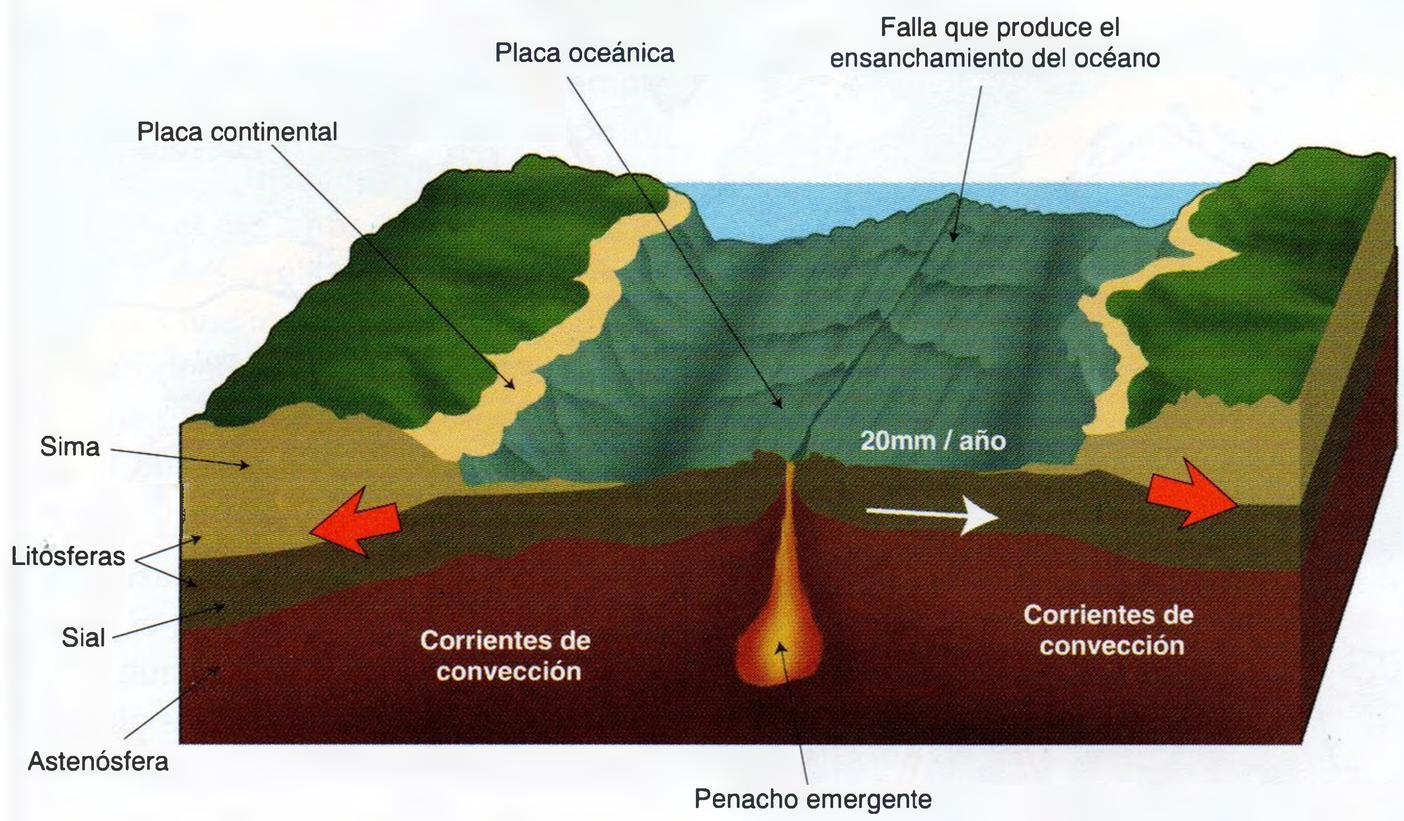
La otra zona, la faja Alpino-Caucásica, se extiende a lo largo del mar Mediterráneo continuando por la cordillera del Cáucaso y el Himalaya.

Aquí se ubican los volcanes de Italia (Vesubio, Etna, Islas Lípari), los volcanes del mar Egeo (Santorín, etc.), los volcanes recientemente extinguidos del Cáucaso (Elbruz, Kazbok), los de Turquía (Ararat) y de Irán (Demavend).

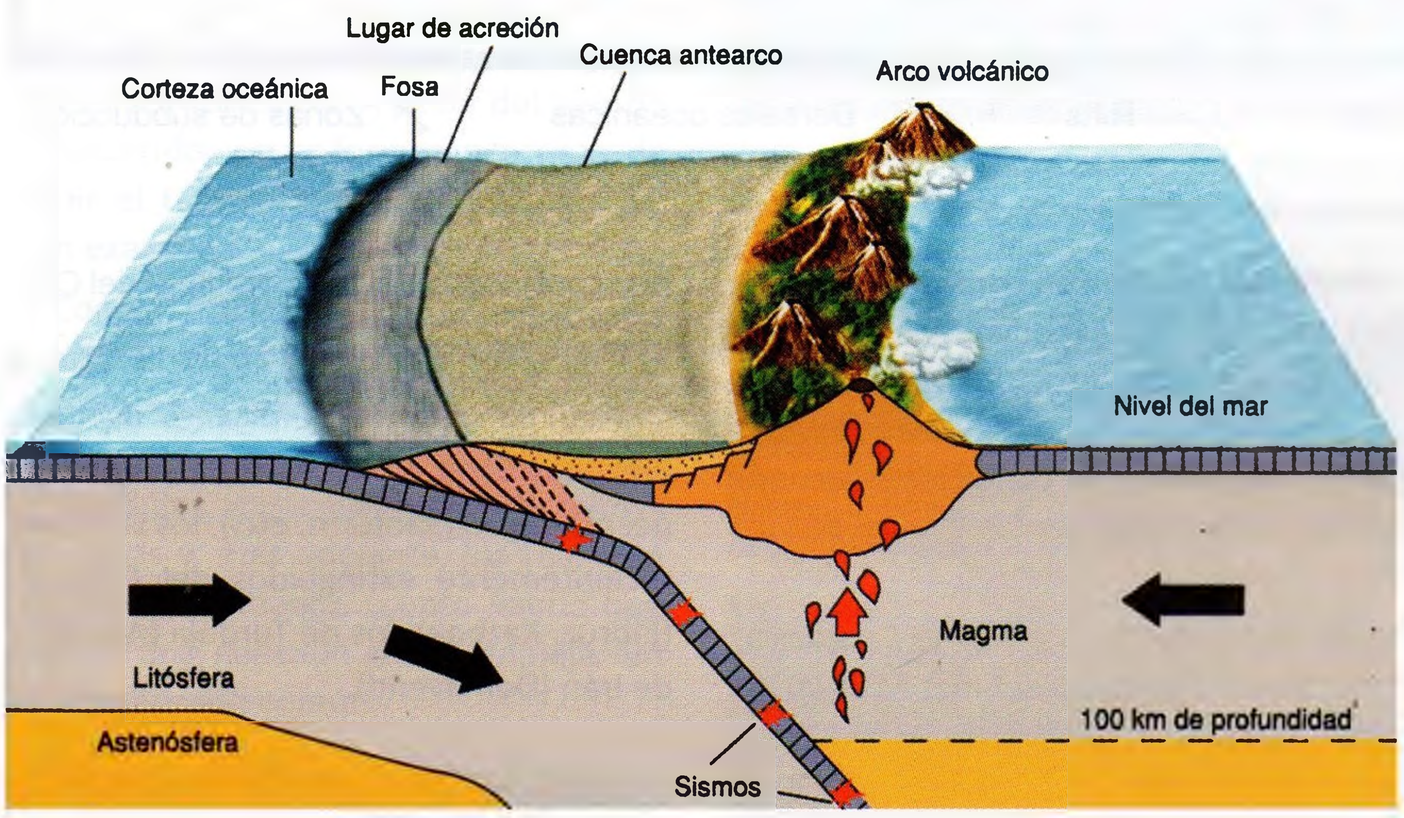


▸ En la imagen, corte ampliado de las placas de Nazca, Sudamericana y Africana.

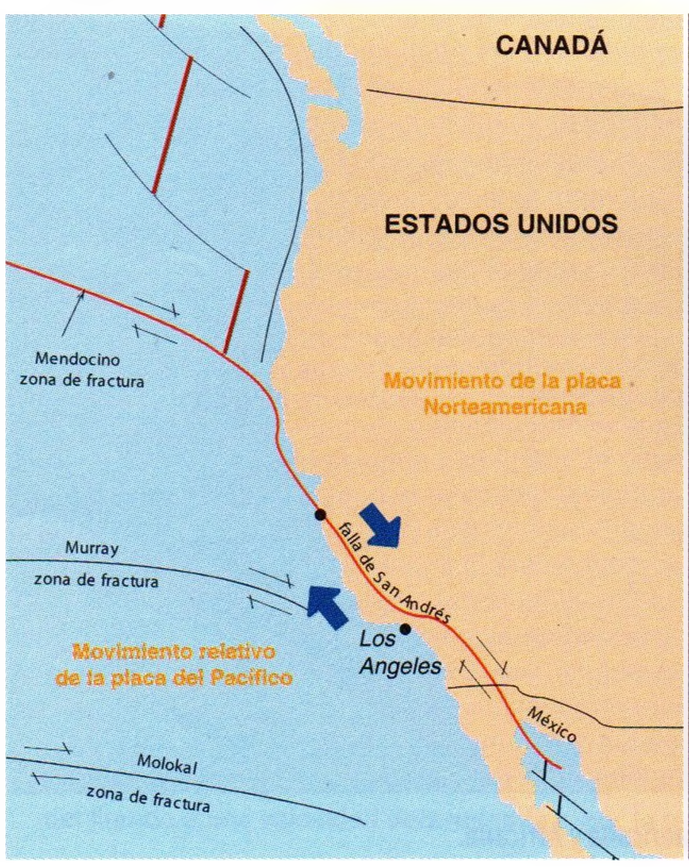
ESQUEMA DE PLACAS DIVERGENTES

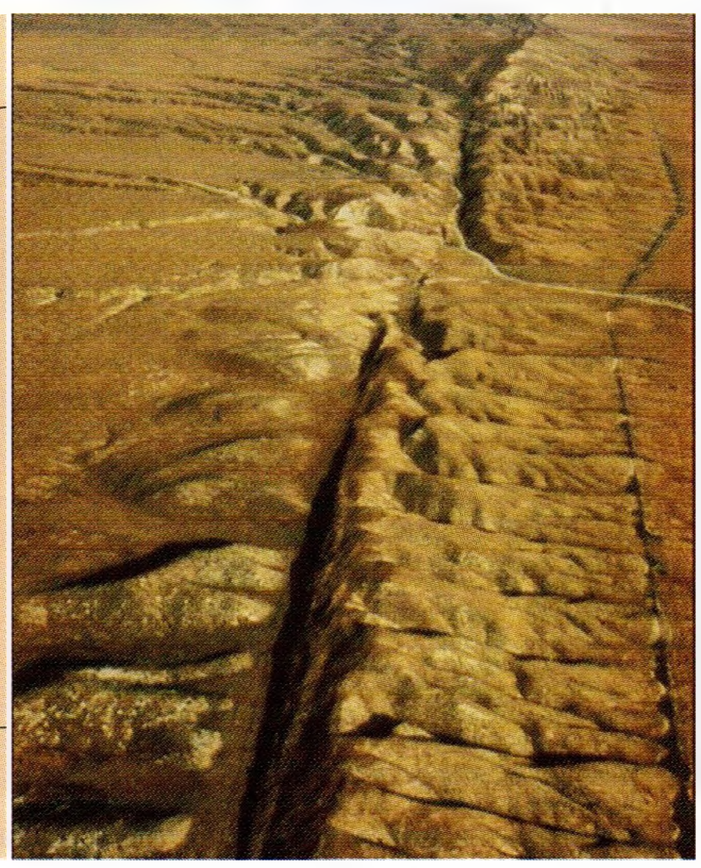


ESQUEMA DE PLACAS CONVERGENTES

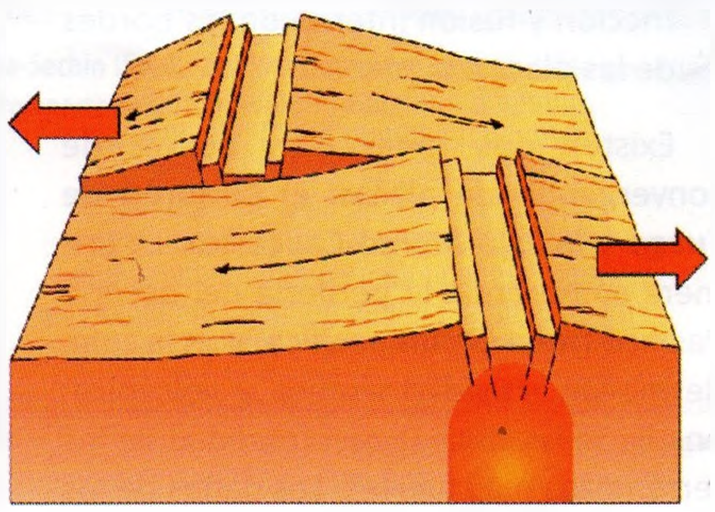


ESQUEMA DE FALLA TRANSFORMANTE





▶ La Falla de San Andrés (ubicada en Estados Unidos) es el ejemplo más notable de una zona de fricción (falla transformante). Con el tiempo la península de California se separará del continente americano y modificará su disposición.



Límites de fallas transformantes (de fricción)

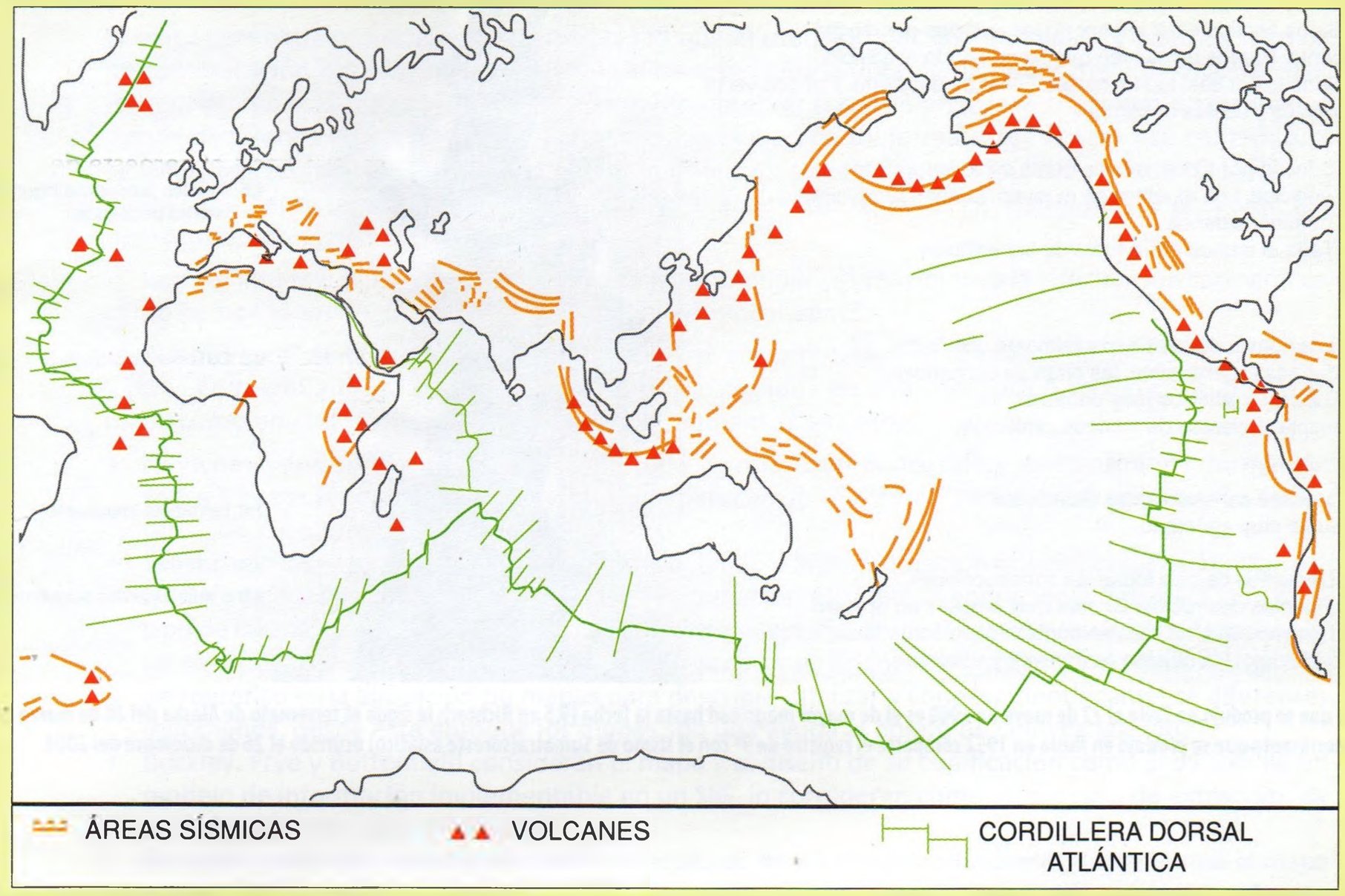
Se presenta deslizamiento lateral de las placas. Están generalmente asociados a las dorsales originando un límite zigzagurante a las placas. Entre las pocas fallas que cruzan porciones continentales está la bien conocida Falla de San Andrés, en California, donde la Placa del Pacífico se mueve hacia el noroeste de la Placa Norteamericana.

En general, en todos los límites de placas convergentes, divergentes y transformantes se manifiesta una actividad sísmica y volcánica. Sin embargo, son las zonas convergentes donde se evidencia una mayor actividad, mientras que aquellas zonas que no corresponden a límites de placas son relativamente estables, por ejemplo Brasil, la costa este norteamericana, el norte euroasiático, etc.. Estos territorios son denominados asísmicos y coinciden con estructuras de gran antigüedad llamados cratones o escudos; tal es el caso del escudo guayano-brasileño en América del Sur.

De acuerdo a lo señalado, la tectónica de placas no solo permite explicar las modificaciones de la superficie terrestre en relación a los relieves, sino que también ha contribuido a dar una explicación más completa de la ocurrencia de los sismos y de sus causas, aunque el hombre aún no pueda predecirlos.

UN PLANETA EN MOVIMIENTO PERMANENTE

La corteza terrestre está formada por un mosaico de placas más o menos rígidas que sostienen a los continentes y los océanos. Estas placas se desplazan en un movimiento constante de unos centímetros por año.



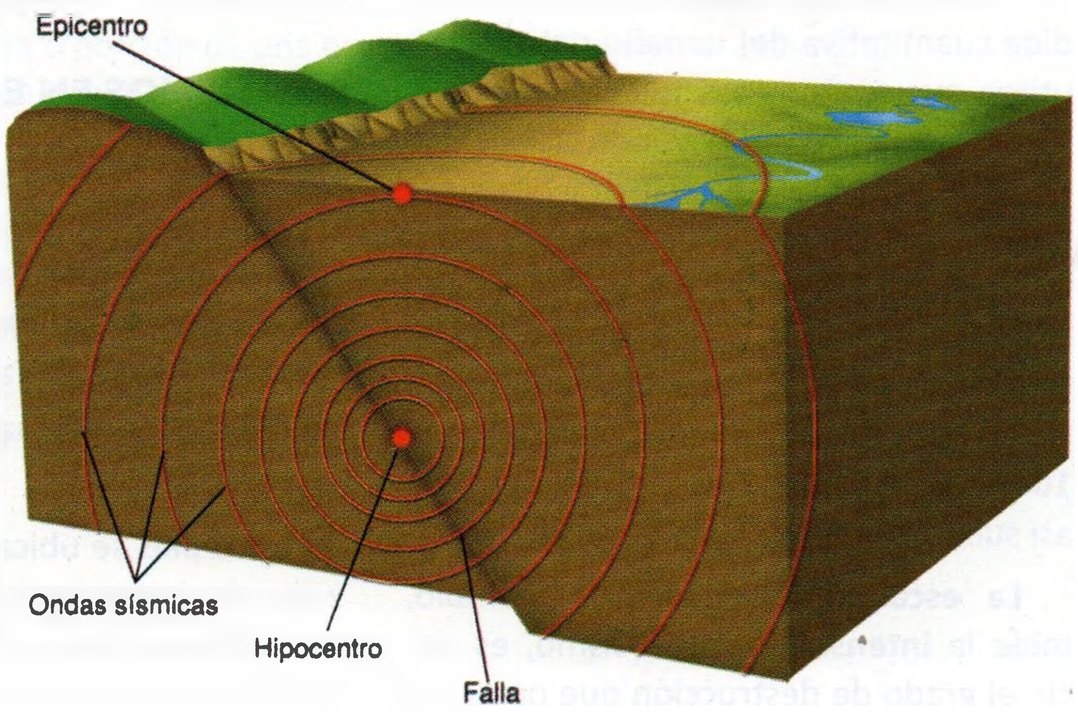
Los sismos

Con frecuencia estos fenómenos naturales son sinónimo de preocupación para el hombre, ya que si bien se pueden medir, ubicar, diferenciar unos de otros, e incluso proyectar su ocurrencia, no se puede predecir con exactitud cuándo y dónde ocurrirán. Esta condición, sumada a la falta de planificación y previsión, políticas sociales inadecuadas y precariedad en las viviendas, genera que los sismos tengan consecuencias muy perjudiciales para el ser humano, evidenciándose los mayores efectos en los sectores de menores recursos.

LA MEDICIÓN DE LOS SISMOS

Los sismos se generan, principalmente, por el movimiento de las placas de la corteza, como producto del propio dinamismo terrestre. Por consiguiente, su ocurrencia es constante, sólo que no todos los sismos son percibidos por el hombre, ¿cómo entonces se miden los sismos?

Cuando ocurre un sismo, las ondas (longitudinales, transversales y superficiales) viajan a través de las estructuras de la Tierra desplazándose desde el **hipocentro** (lugar de origen en la profundidad) y provocan vibraciones donde alcanzan la superficie, en esta zona se ubican los **sismógrafos**



Las ondas sísmicas se desplazan a partir del lugar de origen de un sismo, hipocentro en la profundidad y epicentro en la superficie.

Escala de Mercalli

I. Casi nadie lo ha sentido.
II. Muy pocas personas lo han sentido
III. Temblor notado por mucha gente que, sin embargo, no suele darse cuenta de que es un terremoto.
IV. Se ha sentido en el interior de los edificios por mucha gente. Parece un camión que ha golpeado el edificio.
V. Sentido por casi todos; mucha gente se despierta. Pueden verse árboles y postes oscilando.
VI. Sentido por todos; mucha gente corre fuera de los edificios. Los muebles se mueven, pueden producirse pequeños daños.
VII. Todo el mundo corre fuera de los edificios.
VIII. Las construcciones especialmente diseñadas dañadas ligeramente, las otras se derrumban.
IX. Todos los edificios muy dañados, desplazamientos de muchos cimientos.
X. Muchas construcciones destruidas. Suelo muy agrietado.
XI. Derrumbe de casi todas las construcciones. Puentes destruidos. Grietas muy amplias en el suelo.
XII. Destrucción total. Se ven ondulaciones sobre la superficie del suelo, los objetos se mueven y voltean.

Escala de Richter

2,5 En general no sentido, pero registrado en los sismógrafos.
3,5 Sentido por mucha gente.
4,5 Pueden producirse algunos daños locales pequeños.
6,0 Terremoto destructivo.
7,0 Terremoto importante
8,0 o más Grandes terremotos

▶ **El terremoto que se produjo en Chile el 22 de mayo de 1960 es el de mayor magnitud hasta la fecha (9,5 en Richter); le sigue el terremoto de Alaska del 28 de marzo de 1964 (9,2º). Por último, el terremoto que se produjo en Rusia en 1952 comparte el registro de 9º con el sismo de Sumatra(sureste asiático) ocurrido el 26 de diciembre del 2004.**

Los sismógrafos registran los movimientos de la corteza, por muy leves que puedan ser, y brindan información en relación a la duración y el grado del sismo que suele expresarse a través de dos escalas, la de Richter y la de Mercalli.

¿En qué se diferencian la escala de Richter y la de Mercalli?

La escala de Richter mide la **magnitud** de un sismo, es decir, la energía liberada en un hipocentro o foco. Se calcula mediante una expresión matemática cuyos datos se han obtenido de registros instrumentales (los sismógrafos); por lo tanto, es la medida cuantitativa del tamaño del sismo y utiliza mayormente los valores entre 1 y 9 (aunque en teoría la escala de Richter no tiene cota máxima, en la práctica el terremoto de 1960 en Chile tiene la magnitud máxima registrada según esta escala: 9,5º). Esta escala es la logarítmica, de tal forma que un sismo de magnitud 7 es 10 veces más fuerte que uno de magnitud 6, 100 veces más que uno de magnitud 5 y así sucesivamente.

La escala de Mercalli, en cambio, mide la **intensidad** de un sismo, es decir, el grado de destrucción que ocasiona sobre la superficie terrestre en las zonas afectadas así como los daños causados al hombre y a sus construcciones.

Esta escala cualitativa se expresa en números romanos del al XII y describe los sismos en términos de reacción y observaciones humanas. En tal sentido es más subjetiva, de modo que a un mismo sismo con un único grado Richter pueden otorgársele distintos grados Mercalli ya que puede variar según la percepción y las características de los lugares afectados.

En la imagen superior se realiza una comparación entre escalas de Richter y Mercalli.

LOS SISMOS EN EL PERÚ

Los sismos se producen a cada instante en la Tierra. Así por ejemplo, se calcula que al año ocurren en el mundo unos 50 000 sismos de grado 3-4 y unos 800 entre 5º y 6º según la escala de Richter.

¿Por qué hay mayor incidencia de sismos en el Perú?

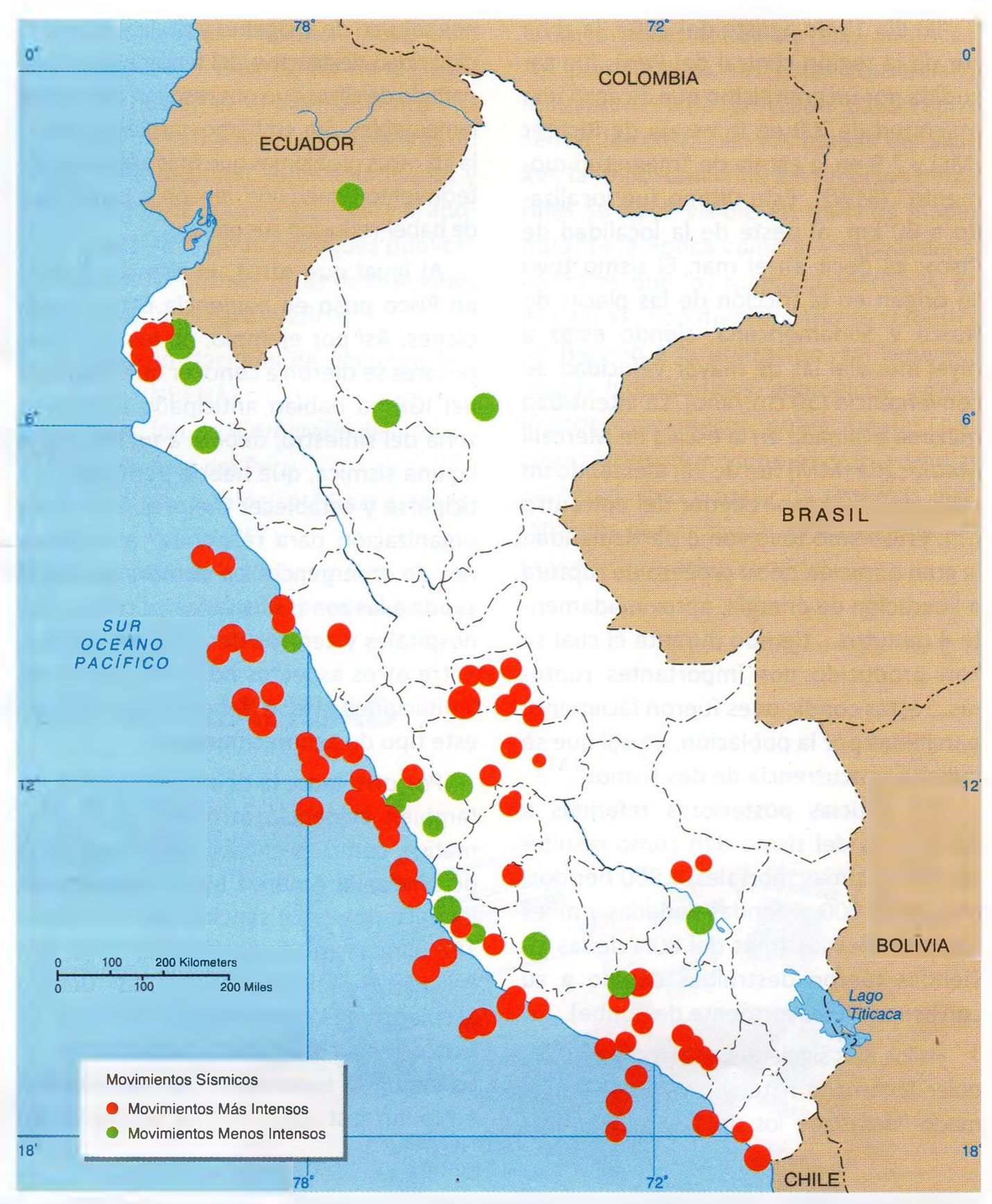
Nuestro país se ubica en el límite de una zona de convergencia de placas: la placa de Nasca con la placa Sudamericana, parte del Cinturón de Fuego del Pacífico; estas placas se desplazan originando la mayor parte de los sismos en el territorio. Como la placa de Nasca es una placa submarina, la zona de convergencia ocurre bajo el nivel del mar, por ello la mayor parte de los epicentros se sitúan frente a la costa. Podemos citar como ejemplo el terremoto de 1970, cuyo epicentro se situó frente a Chimbote (Ancash) y los últimos terremotos acontecidos en el Perú, el del año 2002 cuyo epicentro fue frente a Camaná (Arequipa), o el sismo del 2007 frente a Pisco (Ica).

Sin embargo, también se producen sismos cuyo epicentro se ha situado en el interior del territorio ¿Cuál es la causa?

El levantamiento andino, y en general, la conformación del territorio, ha transcurrido en un proceso geológico de varios millones de años, donde extensos territorios antes cubiertos por el mar han emergido, otros se han hundido, plegado, fracturado, etc.; siendo evidencia de la gran actividad terrestre, pero también causante de la existencia de fallas de cierta extensión, que se asocian a sismos en nuestro país. Los sismos que se originan en las zonas del interior del territorio son menos intenso pero

pero por ser superficiales son también destructivos (coinciden con fallas), como ejemplo tenemos la falla de Moyobamba (San Martín), la de Satipo y Huaytapallana (Junín), la de Tambomachay (Cusco) y también la de la cordillera Blanca (Ancash), zonas que coinciden con sismos acontecidos en nuestro país, tal es el caso del terremoto de 6,5º escala Richter, ocurrido en Moyobamba en 1991.

Según lo mencionado podemos deducir que se conocen las zonas del territorio con mayor "vulnerabilidad" ante un sismo. Existe información detallada sobre la sismicidad del territorio elaborada por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) así como planes y propuestas para disminuir sus efectos. ¿Por qué entonces ante la ocurrencia de estos fenómenos naturales las consecuencias son tan lamentables? ¿La intensidad de los sismos en esta zona del planeta será la principal causa?



▸ El borde occidental de Sudamérica forma parte de un límite de placas convergentes, debido a ello la mayor parte de los epicentros sísmicos ocurren frente a las costas.

Sismos y cifras

Escribir sobre los sismos en el Perú implicaría realizar una larga lista con los sismos ocurridos, medidos mayormente por sus niveles de destrucción y por el número de víctimas que es, en algunos casos, alarmante. Así por ejemplo, el terremoto de 1970 cuyo epicentro fue registrado frente a Chimbote, aparece en los records mundiales como uno de los más desastrosos con más de 60 000 muertos y cifras superiores de heridos y damnificados. Estas cifras podrían sonar simples y frías si es que no se realiza una mayor reflexión y análisis al respecto.

El terremoto del 31 de mayo de 1970 alcanzó una intensidad de 7,5º en la escala de Ritcher. Para hacer una comparación, 10 años antes, en Chile, se produjo un terremoto que representa el de mayor intensidad registrado en el mundo, midió 9,5º en la escala de Richter y cambió la geografía del territorio, desaparecieron islas, se modificaron los cursos de los ríos y las víctimas mortales fueron alrededor de 2 000.

¿Por qué esta diferencia en los efectos de los terremotos?

Es cierto que la localización del sismo es un factor importante para generar mayor o menor número de víctimas, ya que puede afectar a una zona despoblada o muy densa. De igual forma la intensidad del sismo es otro factor necesario a considerar.

Sin embargo, ocurre que los efectos de cualquier fenómeno natural (erróneamente llamado desastre natural), incluyendo los sismos, se acrecientan por factores económicos y sociales.

Así, la falta de planificación urbana, la precariedad de las viviendas, los niveles de hacinamiento y, en general, las condiciones de pobreza y pobreza extrema son la principal causa de las mayores pérdidas de vidas humanas, incluso materiales. Por este motivo es frecuente que los mayores "desastres" correspondan a países subdesarrollados.

El problema se asocia también a las políticas de prevención y en la capacidad de recuperación, que hace menos vulnerables a los países desarrollados frente a los nuestros.

El terremoto de Pisco (Perú)

En agosto del año 2007 se registró un sismo que afectó principalmente la costa centro-sur del Perú. Aunque fue percibido en diferentes partes del país, fueron las ciudades de Ica, Chincha y Pisco las que sufrieron las mayores consecuencias. El siguiente informe del Instituto Geofísico del Perú (IGP) muestra algunas de sus características:

"El día 15 de agosto del 2007, la zona sur de la región central del Perú, fue sacudida por un gran sismo que alcanzó una magnitud de 7.0 en la escala de Richter (ML) y 7.9 en la escala de "magnitud momento" (MW)[2]. Este último fue localizado a 60 km. al oeste de la localidad de Pisco; es decir en el mar. El sismo tuvo su origen en la fricción de las placas de Nasca y Sudamericana, siendo estas a nivel mundial las de mayor velocidad de convergencia (10 cm./año). La intensidad máxima evaluada en la escala de Mercalli Modificada (MM) fue de VII, afectando un radio de 250 km alrededor del epicentro (...). Este sismo tuvo como particularidad la gran duración de su proceso de ruptura o liberación de energía, aproximadamente 4 minutos... tiempo durante el cual se han producido dos importantes rupturas... estas condiciones fueron fácilmente percibidas por la población, de allí que se indique la ocurrencia de dos sismos".[3]

Las noticias posteriores referidas a los efectos del sismo dan como resultado 595 víctimas mortales, 1 800 heridos, más de 76 000 viviendas dañadas y miles de damnificados (más del 80% de las viviendas fueron destruidas debido a su construcción mayormente de adobe).

En los días siguientes al sismo y de cualquier fenómeno natural, comúnmente llamado "desastre", los medios informativos nos saturan de imágenes y titulares sobre la capacidad destructiva del fenómeno, acompañado de cifras que nos resultan realmente lamentables. Sin embargo, también salen a la luz otros problemas que más allá del acontecimiento tienen que ver con la posibilidad de haber reducido sus efectos.

Al igual que otros, el sismo ocurrido en Pisco puso en evidencia estas condiciones. Así por ejemplo, en los días posteriores se dieron a conocer que informes del IGP ya habían anticipado la posible zona del siniestro, debido a un silencio o laguna sísmica, que habría permitido anticiparse y establecer mejores formas de organización para responder a situaciones de emergencia. La demora en llevar ayuda a las zonas afectadas, el colapso de hospitales y centros de atención médica, entre otros aspectos nos demuestran las limitaciones que se tienen para enfrentar este tipo de acontecimientos.

Por otro lado, la ocurrencia del sismo también evidenció otro tipo de problemática, como es el caso de las empresas de telefonía(América Móvil, Nextel y Telefónica del Perú) sancionadas por OSIPTEL (Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones) debido al colapso de la comunicación después de la ocurrencia del sismo, lo que demostraba según la sentencia "Que la inversión en la infraestructura no ha acompañado el crecimiento exponencial de la cantidad de usuarios" ¿Acaso tenía que ocurrir semejante "desastre" para establecer sanciones a las transnacionales?

Asimismo, se ha observado la vergonzosa actuación de algunas autoridades y servidores públicos, que malversan fondos para beneficio propio. También la falta de educación ciudadana ante estos fenómenos, lo cual limitó la capacidad de organización.

Solo con mencionar algunos casos se demuestra la incapacidad de acción del Estado frente a estos fenómenos y la ausencia de una política de prevención en un país como el nuestro, que además de estar ubicado en la zona más sísmica del planeta (el Cinturón de Fuego del Pacífico), presenta una gran desigualdad social, donde las condiciones de pobreza y pobreza extrema inciden en una mayor vulnerabilidad para que los fenómenos naturales se conviertan en "desastres".

Hoy tenemos en claro que los sismos ocurren con frecuencia, que se deben a movimientos de la corteza terrestre, que se pueden medir, estudiar e incluso predecir sobre donde podrían ocurrir, y aunque no se puede conocer con exactitud cuándo o en qué momento ocurrirán, sí es posible disminuir sus efectos. A partir de políticas sociales adecuadas y una mayor organización de la población.

▶ **En la imagen se señala el lugar del epicentro del sismo. El terremoto de Pisco es considerado el más fuerte registrado en el último siglo en esta región.**

▶ **La vulnerabilidad guarda relación con las condiciones sociales en que vive la población. Por lo tanto, son estas condiciones las que deberían cambiar para evitar los mal llamados "desastres naturales".**

---

2 La magnitud del terremoto de Pisco fue reportado por el IGP y otras entidades internaciones con valores de magnitud diferentes debido a que los parámetros de referencia son distintos. Así por ejemplo, se tiene a la Magnitud Local (ML) referida a la escala de Richter y la Magnitud Momento (MW), basada en el momento del sismo, que es lo más exacto para medir el tamaño de un sismo.

3 Informe elaborado por Hernando Tavera, director de Sismología del Instituto Geofísico del Perú (IGP), con fecha 16 de agosto del 2007.

Lectura I

El campo magnético terrestre

Que el campo magnético de la Tierra protege nuestro planeta de los rayos cósmicos y otras partículas que provienen del espacio es algo que nadie duda. Es un escudo protector que tiene la vida existente en el planeta azul: sin él, no estaríamos aquí. Pero, ¿por qué existe dicho campo? ¿Conocemos bien y de forma sólida el funcionamiento de dicho escudo magnético? ¿En qué consiste la geodinamo?

Hoy en día, la mejor manera de conocer dónde se sitúa el norte geográfico es mirar una brújula. Esta, a su vez, se orienta según las líneas de campo magnético que nacen en el polo norte magnético (que se encuentra cerca del polo sur geográfico) y que mueren en el polo sur magnético (cercano al polo norte geográfico). De modo que cuando miramos nuestra brújula y observamos el sentido que marca la aguja, podemos localizar el polo sur magnético y sabemos que cerca de él se encuentra el polo norte geográfico.

Sin embargo, hace unos 300 000 años, por tener un ejemplo, si hubiésemos existido y tuviésemos una brújula, este fenómeno descrito no sería tal como lo observamos hoy. ¿Por qué? La razón es que los polos magnéticos de la Tierra cambian de posición a lo largo del tiempo. En los 4 500 millones de años que tiene, aproximadamente, nuestro planeta se han producido inversiones de las posiciones de los polos cientos de veces. Los periodos normales de inversión suelen ser cada 250 000 años. Sin embargo, en nuestro planeta no ha habido un cambio de estas características desde hace unos 780 000 años. En la década de 1830 se midió por primera vez el campo magnético. Desde entonces, ha decrecido un 10%, aproximadamente, 20 veces más rápido que lo que declinaría por naturaleza si perdiese su fuente de energía. ¿Estará el campo magnético terrestre camino de otra inversión? ¿Qué supondría esto?

Antes de tratar de responder a estas cuestiones, ¿cómo sabemos de la existencia de las inversiones? Sencillamente, debido a minerales que registran las antiguas orientaciones del campo magnético terrestre. Ciertos minerales tienen propiedades magnéticas (la magnetita, la principal mena de hierro, es el ejemplo más claro) y en el momento de su formación se orientan según el sentido del campo magnético terrestre existente. De este modo se conoce la situación del campo de una época determinada.

Se sabe que nuestro planeta genera su campo magnético en su interior. La dinamo terrestre, en general, funciona como un generador eléctrico doméstico: crea campos eléctricos y magnéticos gracias a la energía cinética de sus partes móviles. Pero, ¿cuáles son las partes móviles en el interior de un planeta? Básicamente estas partes, o singularizando, la parte móvil que genera el campo es un fluido eléctricamente conductor: un inmenso océano de hierro fundido que quintuplica con creces el volumen de la Luna y que circula por el interior de la Tierra.

Este fluido eléctrico de gran volumen es la primera condición para que exista la geodinamo. El mismo se encuentra bajo los 2 900 kilómetros de espesor del manto y de la corteza continental y oceánica (mucho más fina en comparación). El peso de la corteza y del manto crea presiones medias en el núcleo unas dos millones de veces superiores a las dadas en la superficie terrestre. Si a esta característica le sumamos la altísima temperatura del núcleo, unos 5000 K (relativamente cercana a la temperatura en la superficie del Sol), obtenemos la **segunda condición** para la geodinamo: una fuente de energía para mover dicho fluido eléctrico. Dicha energía tiene una faceta térmica y otra química. El núcleo está más caliente a mayor profundidad, de modo que el hierro más caliente y menos denso de su interior asciende como las burbujas de una sopa caliente. Al alcanzar el límite superior, pierde parte de su calor, comunicándoselo al manto. El hierro, al perder calor, se enfría y se hunde. De esta forma se cierra el ciclo que recibe el nombre de convección térmica y que comúnmente se conoce como corrientes de

convección. Existen otros factores que potencian la convección, como el calor latente liberado de la superficie externa del núcleo interno (sólido) al cristalizar el hierro líquido y la expulsión del mismo de sulfuro de hierro y óxido de hierro, entre otros componentes químicos, que favorecen la circulación del hierro líquido.

¿Cuál es el **tercer factor** necesario para que se mantenga en un planeta un campo magnético? La rotación. La fuerza de Coriolis (que hace que las tormentas y huracanes giren en sentido antihorario en el hemisferio norte y horario en el sur) da al fluido ascendente en el núcleo una trayectoria helicoidal (como una escalera de caracol).

Recapitulemos las tres condiciones para una dinamo planetaria y, particularmente, nuestra geodinamo: núcleo líquido rico en hierro, energía suficiente para impulsar la convección y una fuerza de Coriolis, consecuencia de la rotación del planeta.

Fuente: En *Revista Investigación y Ciencia Nº 345* / junio del 2005 "La Geodinamo" Glatz Mier, Gary A. y Olson, Peter, Tomado de http://cienciaypreguntas.blogspot.com/2005/11/la_geodinamo_i.html./ consultado el 07 de julio del 2008.

Capítulo VII

LA FORMACIÓN DEL RELIEVE TERRESTRE

OBJETIVOS

- Identificar los diferentes relieves y los agentes involucrados en su existencia.
- Conocer los procesos que permiten el permanente cambio en la superficie terrestre.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

"Todo cambia, nada permanece", afirmaba Heráclito hace más de 2 500 años. En efecto, nada de la apariencia actual en la Tierra mantendrá las mismas características dentro de unos siglos: las montañas, los valles, las llanuras y los ríos nacen, crecen y se transforman. Finalmente, nada es eterno.

Si observamos a nuestro alrededor, podremos identificar diferentes formas del relieve en la superficie terrestre. Dependiendo de la ubicación geográfica que tengamos, encontraremos elevaciones o depresiones, extensas llanuras o montañas, zonas rocosas, cañones, etc. Las llanuras fueron antes zonas de relieve accidentado; las actuales montañas se convertirán en zonas llanas; los continentes, antes unidos en uno solo, tendrán una configuración muy distinta; surgirán otros mares, nuevas cordilleras, distintos paisajes, pues nada se mantiene igual.

Cada espacio de nuestro planeta está sometido a la acción de fuerzas que interactúan entre sí: aquellas de origen interno, que construyen nuevos relieves y aquellas de origen externo que modelan la superficie de la Tierra, haciendo de ella un rostro en continua transformación.

¿Qué procesos son los que modifican la superficie de la Tierra? ¿Por qué acontecen? ¿Desde qué tiempos se dan?, son algunas de las interrogantes a las que responderemos en el presente capítulo.

LAS FUERZAS ENDÓGENAS

Muchos de los relieves que observamos son resultado de la acción combinada de los denominados agentes internos (endógenos) y agentes externos (exógenos). Sin embargo, en ciertas áreas se hacen más evidentes los procesos de construcción. Por ejemplo, existen zonas de la Tierra donde los materiales de la superficie terrestre experimentan graduales levantamientos, se forman cordilleras, volcanes, mesetas, etc.

¿Cuáles son estas fuerzas o procesos que originan estas elevaciones y generan nuevas formas en la superficie?

Los procesos que originan la construcción del relieve terrestre se denominan también fuerzas endógenas. Reciben este nombre porque actúan desde el interior de la Tierra y tienen como fuerza motriz el movimiento convectivo del manto.

Los relieves resultantes de la acción directa de las fuerzas endógenas también son llamados relieves estructurales o de primer orden, tal es el caso de montañas, cordilleras, volcanes macizos, bloques tectónicos, entre otros.

Las cordilleras constituyen un claro ejemplo de relieves formados por fuerzas endógenas; por ejemplo la cordillera de los Andes está constituida por estratos plegados donde hay restos de organismos marinos, que evidencian la formación de estos estratos por sedimentación de materiales en fondos marinos, que posteriormente se han elevado; la cordillera del Himalaya tiene las mismas estructuras, contiene además estructuras volcánicas, lo cual demuestra que en los procesos de configuración de cordilleras y, en general, de construcción de relieves, existen dos procesos internos diferenciados:

a. El ascenso del material fundido (magma), el cual se eleva a la superficie formando los relieves volcánicos. A este proceso se denomina **vulcanismo.**
b. El plegamiento, la fractura o la deformación de zonas de la superficie por el desplazamiento de las placas. Proceso que, en términos generales, recibe el nombre de **tectonismo.**

Si bien cada uno de estos procesos tiene sus particularidades, ambos son parte de la geodinámica interna, como detallamos a continuación.

Las cordilleras son consideradas relieves estructurales o de primer orden porque se han formado por la acción directa de las fuerzas internas de la geósfera.

EL VULCANISMO

Es un proceso interno de enorme importancia en la formación del relieve y de las placas litosféricas. Se asocia a toda construcción de relieves relacionado con el ascenso del material magmático (se estima que las 3/4 partes de la superficie terrestre tiene origen volcánico).

Asimismo, el vulcanismo permite la formación de recursos minerales y suelos fértiles. En nuestro país, por ejemplo, la fertilidad de los suelos de determinadas regiones de Arequipa está asociada a sus orígenes volcánicos.

La actividad volcánica está acompañada de grandes cantidades de gases y vapor de agua. El vulcanismo ha contribuido a la formación de la atmósfera, la hidrósfera y el surgimiento de la vida.

De otro lado, los relieves formados por el vulcanismo también son aprovechados por el hombre. Sin embargo, en ciertas ocasiones el vulcanismo puede ser sinónimo de peligro cuando ocurren las erupciones volcánicas.

Clasificación del vulcanismo

Según la ubicación del magma ascendente, se distinguen dos tipos: vulcanismo intrusivo y volcánico extrusivo.

A. Vulcanismo intrusivo (subvolcánicos: andesitos y otros)

Recibe esta denominación cuando la ubicación del magma se encuentra dentro de los estratos de rocas. Su solidificación forma las siguientes estructuras: batolitos, lacolitos, diques y sills.

Las Siete Colinas de Roma el cerro San Cristóbal en Lima y otras múltiples elevaciones son formadas como consecuencia de la presión de la intrusión ígnea (roca volcánica intrusiva) llamada **lacolito** sobre los estratos rocosos

superficiales. Este tipo de estructura posee una base horizontal y una cúspide en forma de cúpula, semejante a un hongo. Así pues, la población que ocupa el cerro San Cristóbal, población migrante, vive sobre material volcánico.

Por otro lado, la presencia y explotación de minerales en el Perú y en el mundo se asocia generalmente con el **batolito**, intrusión ígnea generalmente presente en la base de los sistemas montañosos; tal es el caso del batolito Fetiz-Roy (Argentina).

En el caso de las intrusiones ígneas como el **sill** (situado entre dos estratos rocosos, de orientación horizontal) y el **dique** (corta estratos rocosos, de orientación vertical) sus afloramientos dependen de la dinámica de los agentes modeladores del relieve (sol, viento, lluvia y río, entre otros factores).

B. Vulcanismo extrusivo

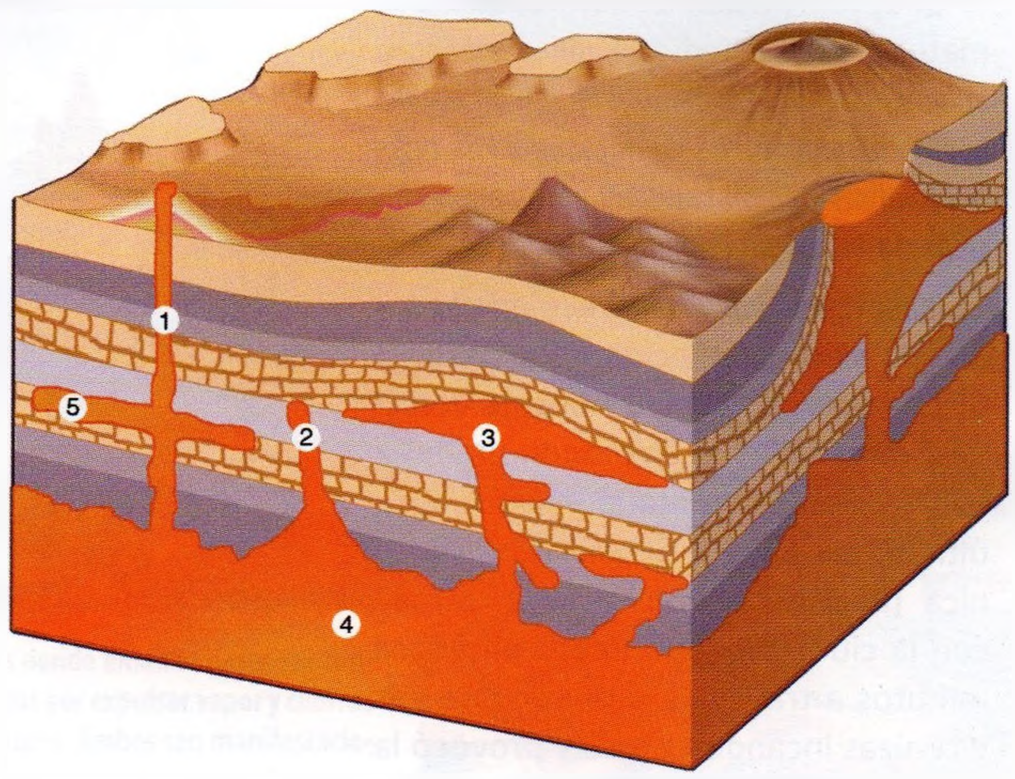
Se presenta cuando se produce salida del magma directamente a la superficie, dando lugar a la formación de dorsales, volcanes y expresiones afines (fumarolas, géisers, etc.).

En general, a diferencia del vulcanismo intrusivo, se denomina vulcanismo extrusivo a toda aquella manifestación externa de ascenso y desplazamiento de material magmático, aunque la mayor manifestación del vulcanismo extrusivo son los volcanes. Veamos algunas de sus características.

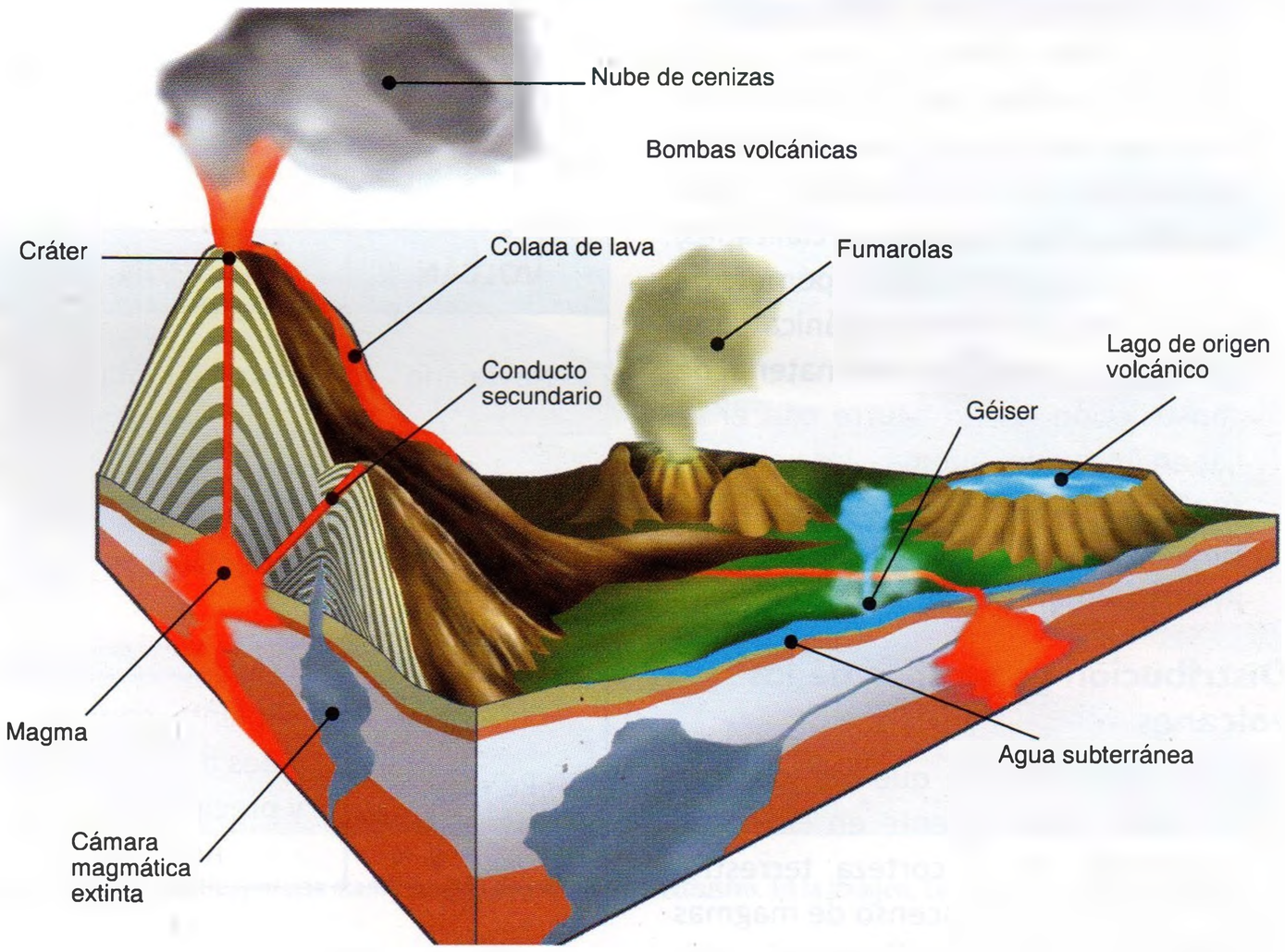
Un **volcán** se define mayormente como una montaña cónica que se ha formado por material magmático. Generalmente presenta partes bien definidas que podemos observar en una de las imágenes a la derecha.

La emisión del material magmático a través de una grieta (erupción volcánica) puede ser lenta o violenta según el tipo de magma. Durante este proceso se liberan gases como CO_2 y vapor de agua, así como cuerpos sólidos llamados piroclásticos, donde se incluye a la Tefra (ceniza y polvo), útil en el aporte de humedad a los suelos agrícolas, al Lapilli, fragmento rocoso de unos 4 a 32 mm de diámetro, y además Bombas, bloques expulsados parcialmente derretidos que se enfrían en el aire

▸ En el gráfico se muestran formas de vulcanismo intrusivo o subvolcánico.
1. dique
2. filón
3. lacolito
4. batolito
5. sill o manto



MANIFESTACIONES DEL VULCANISMO EXTRUSIVO



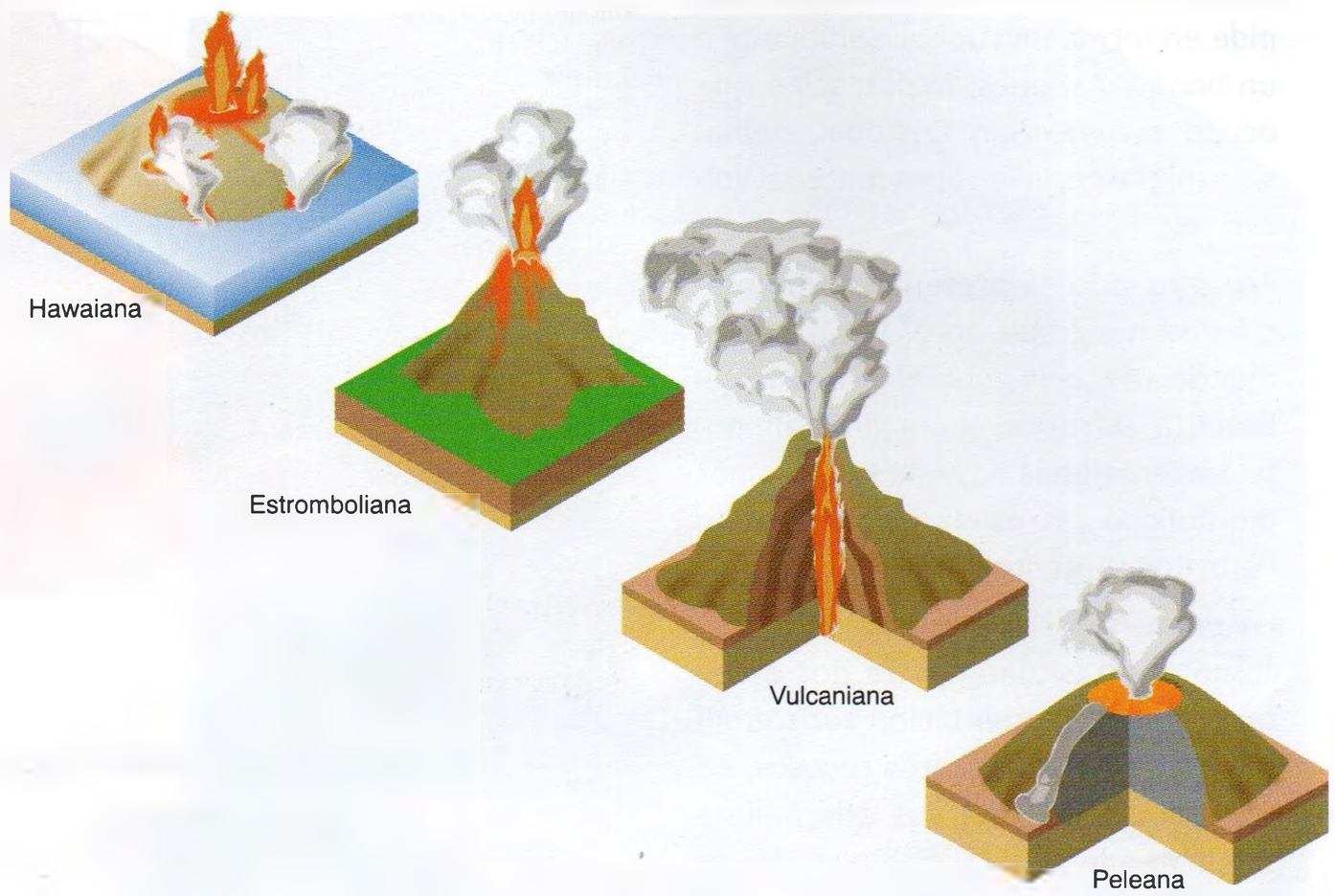
▸ El volcán Maunaloa en Hawai es considerado el más grande de la Tierra; se eleva unos 5 000 m., desde sus bases hasta la superficie del océano y otros 4 170 m. sobre el nivel del mar, es decir, 9 000 m de altura total.

y adoptan formas redondeadas. Los materiales despedidos se depositan según su tamaño: "los más grandes en los alrededores del cráter y los más pequeños a distancias mayores, lo cual da forma a la montaña".[1]

La clasificación que aparece en el cuadro ha sido establecida a partir de la observación de cuatro tipos de volcanes, entre ellos el Stromboli (Italia) y el Mte. Peleé (Montaña Pelada). Este último, en 1902, en la isla de Martinica (República Dominicana), arrasó con la ciudad de San Pedro en pocos minutos a través de una nube de gas y cenizas incandescentes y provocó la muerte de 30 000 personas.

Si bien son innegables los efectos destructivos de un volcán durante una erupción volcánica, también es necesario señalar que su presencia es sinónimo de recursos que el hombre aprovecha. Por ejemplo, existen rocas volcánicas que son comercializadas, tal es el caso de la piedra pómez, de igual forma, la ceniza volcánica compactada es utilizada como material de construcción, como ocurre con el sillar en Arequipa. Además, los volcanes son, en algunos casos, un atractivo turístico como el Vesubio (Italia), Fujiyama (Japón) y el Misti (Perú).

TIPOS DE ERUPCIONES VOLCÁNICAS (SEGÚN A. LECROIX, INICIOS S. XX)



VOLCÁN	ERUPCIÓN	MAGMA	LOCALIZACIÓN
Hawaiano	Poco violenta	Fluido de gran expansión	Islas Hawai
Stromboliano	Violenta, con emisión de piroclásticos	Fluido de menor expansión	Mar Tirreno
Vulcaniano		Viscoso, se consolida rápidamente	
Peleano	Violenta, con nubes ardientes y precipitaciones	Muy viscoso, se consolida rápidamente	República Dominicana

Distribución geográfica de los volcanes

Se tiene conocimiento que los volcanes se localizan esencialmente en las zonas de expansión de la corteza terrestre, donde se produce el ascenso de magmas procedentes del manto (formando dorsales), y en las áreas de compresión o de subducción, donde la corteza oceánica es reabsorbida por el manto y en la que se liberan grandes cantidades de energía capaces de fundir rocas y originar magmas.

Otras manifestaciones del vulcanismo extrusivo

Además de las erupciones volcánicas, como manifestación más evidente de vulcanismo extrusivo, podemos observar otras formaciones.

Por ejemplo, en ciertas zonas próximas a los volcanes en actividad se producen emisiones de agua hirviendo a modo de surtidor que son conocidas con el nombre de **Géisers**. Estos impresionantes chorros se producen por la existencia de capas de agua subterráneas, alimentadas por infiltración, calentadas y transformadas en vapor por el magma. Constituyen verdaderos atractivos turísticos y, en algunos lugares, son utilizados como fuentes de energía. Tenemos por ejemplo a Islandia, el Parque Nacional de Yellowstone (EE. UU.), Nueva Zelanda, entre otros.

Asimismo, las **fuentes termales** resultan de la emanación de vapor de agua que provienen de zonas profundas, que al condensarse origina agua más o menos caliente, llegando a temperaturas de 230 °C.

Su aprovechamiento en la calefacción de viviendas lo encontramos, por ejemplo, en Islandia y en Melum (Francia). La explotación industrial de esta energía se inició en Lardarello (Italia), luego en Wairakei (N. Zelanda) y en Geyser (EE. UU.), una de las más grandes en la actualidad.

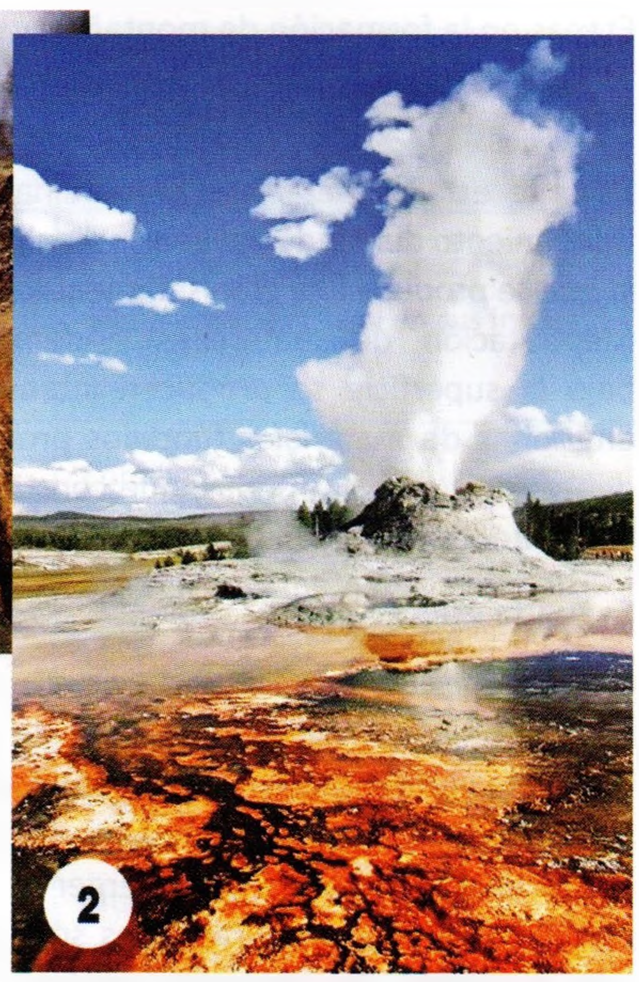
En el Perú existen diferentes con manifestación de vulcanismo (Cajamarca, Áncash, Lima, Arequipa, Cusco) que tienen aprovechamiento medicinal y turístico.

[1] CÓRDOVA AGUILAR, Hildegardo. *Naturaleza y sociedad: una introducción a la geografía.* Fondo Editorial PUCP, 2002.

Importante

Krakatoa es una isla situada en el Estrecho de Sunda, entre Java y Sumatra. El nombre *Krakatoa* se usa para designar al grupo de islas de alrededor, a la isla principal (llamada también Rakata) y a un conocido volcán que ha entrado en erupción en repetidas ocasiones, masivamente y con consecuencias desastrosas a lo largo de la historia. En mayo de 1883 comenzaron una serie de erupciones que continuaron hasta el 26 de agosto de ese mismo año, cuando una explosión cataclísmica voló la isla en pedazos.

La isla explotó con una energía de 200 megatones, es decir, 10 000 veces más poderosa que la bomba Hiroshima. La explosión se oyó hasta en Madagascar y en Australia (ambos a unos 7 600 km de distancia).



(1) Las fumarolas son lugares donde emanan gases volcánicos. (2) Los géiseres son conocidos por expulsar vapor y chorros de agua con elevadas temperaturas. Ambos son manifestaciones de vulcanismo extrusivo.

EL TECTONISMO (DIASTROFISMO)

Constituye el otro gran proceso de construcción de relieve. Se puede definir como el conjunto de transformaciones y movimientos experimentados por los materiales de la corteza terrestre por efecto de los procesos internos y externos.

Los movimientos tectónicos no son observables a simple vista debido a su lentitud y graduación. Por ejemplo, las montañas de la cordillera de los Andes están ascendiendo 1 cm cada año.

Al culminar el s. XIX el geólogo norteamericano G. K. Gilbert propuso distinguir dos modos principales de movimientos tectónicos: orogénesis y epirogénesis. Dicha propuesta fue precisada posteriormente por el tectonista alemán G. Stille y de esta se hizo un amplio uso en la literatura geológica. Hasta el presente son las más aceptadas en los países europeos. Veamos en qué consisten.

Las fuentes constituyen una manifestación de vulcanismo extrusivo. En la imagen, Los baños del Inca (Cajamarca).

Orogénesis

Etimológicamente la palabra *orogénesis* significa "formación de cordilleras". En un principio se pensó que las montañas solo resultaban de la compresión y plegamiento de los estratos rocosos por acción de las fuerzas tectónicas (constructoras). Actualmente se sabe que las montañas pueden formarse por erosión, erupciones volcánicas, fallamiento en bloque y plegamiento. En este caso vamos a citar la formación de cordilleras por plegamiento y fallamiento a través de movimientos orogénicos y epirogénicos, respectivamente.

A. Movimientos orogénicos

Así como los obreros, con su fuerza de trabajo, realizan profundas excavaciones con el fin de sentar las bases de una edificación, también la naturaleza con sus fuerzas orogénicas forman **cordilleras de plegamiento** a partir de profundas excavaciones (depresiones o pandeos) llamadas geosinclinales

Un geosinclinal es una cuenca de sedimentación marina alargada, situada por lo general en un borde continental, donde se produce una intensa depositación y sedimentación a partir de los materiales procedentes de la erosión del continente próximo. Por plegamiento de los materiales depositados en el geosinclinal se originan las cordilleras. Este proceso comprende también vulcanismo y está condicionado por la convergencia de placas litosféricas.

La formación de los geosinclinales antecede a los plegamientos, cuyo surgimiento es de manera progresiva y lenta. Así, en el proceso de orogénesis se distinguen las siguientes etapas:

Etapas en la formación de montañas:

Primera etapa

Durante esta primera fase predomina el hundimiento del fondo del geosinclinal, en la que se produce una gran sedimentación (depositación de materiales). Además, bajo la superficie se producen intensas emisiones de materiales fundidos procedentes de zonas profundas, que constituyen el denominado vulcanismo inicial.

Segunda etapa

En esta etapa se inicia el plegamiento de las rocas sedimentarias originadas en la fase anterior debido a la acción de fuerzas tangenciales de compresión. Como consecuencia empieza a emerger una cordillera (en las primeras fases sólo es una alineación de arcos insulares) en el centro de la cuenca geosinclinal.

Además se produce una intensa actividad volcánica con emisión de grandes cantidades de lavas, localizada principalmente en los arcos insulares.

Tercera etapa

La cordillera en vías de formación aumenta su extensión y empieza a ser atacada por la erosión. En las zonas más profundas, los materiales sedimentarios están sometidos a grandes presiones y temperaturas, por lo cual se desarrollan procesos de metamorfismo e incluso, de fusión de materiales, que da origen a un vulcanismo intenso. También se acentúan los procesos de plegamiento y deformación orogénica.

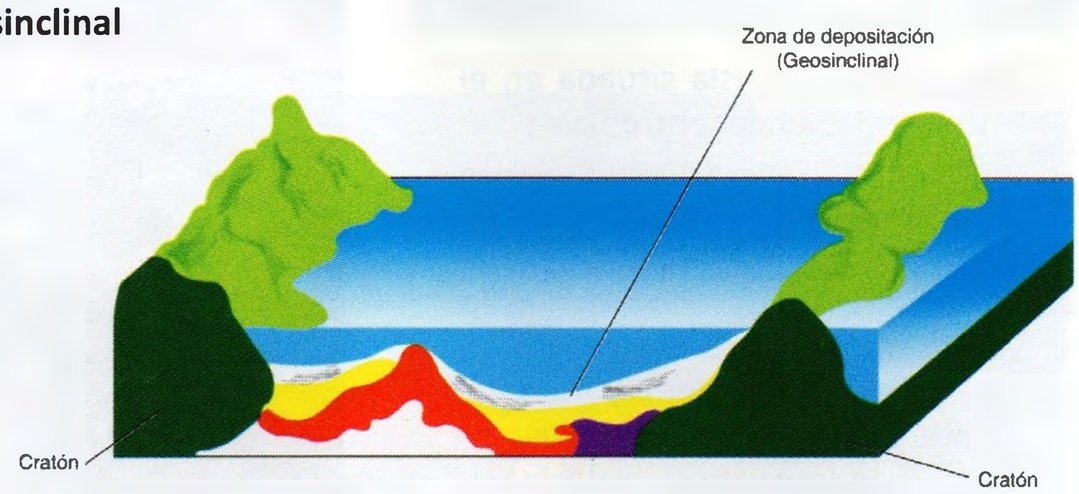
Cuarta etapa

En esta fase, emerge por completo la nueva cordillera, las zonas centrales de esa cordillera están constituidas por rocas magmáticas y metamórficas originadas en la fase anterior. Las compresiones a que ha estado sometido el geosinclinal cesan y se produce una amplia distensión que da lugar a la formación de fallas y fracturas a través de las cuales se producen emisiones de lava.

Las cordilleras se forman en los bordes destructivos de las placas tectónicas. De acuerdo a su posición tenemos cordilleras pericontinentales (andes, rocosa), intracontinentales (alpes) e intercontinentales (himalayas).

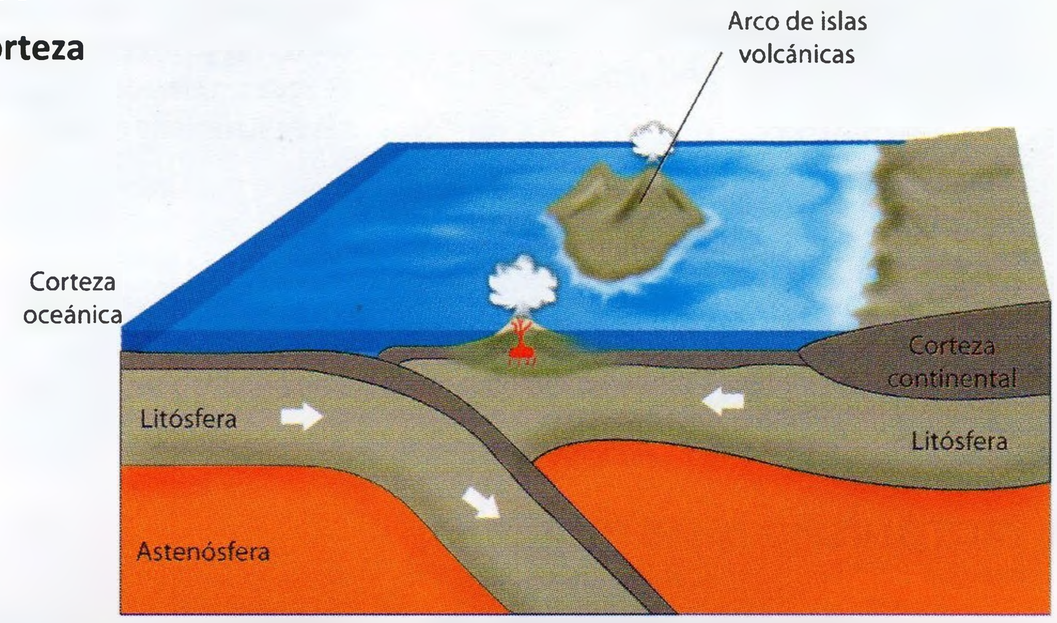
PRIMERA ETAPA

Formación del Geosinclinal



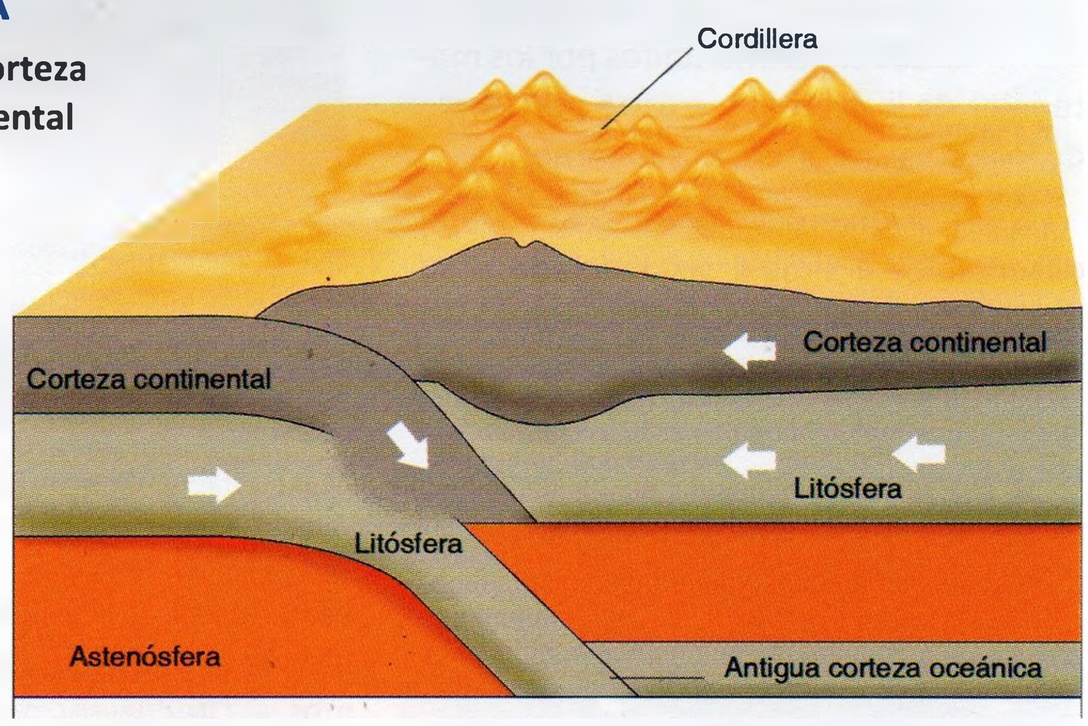
SEGUNDA ETAPA

Convergencia de corteza oceánica-oceánica



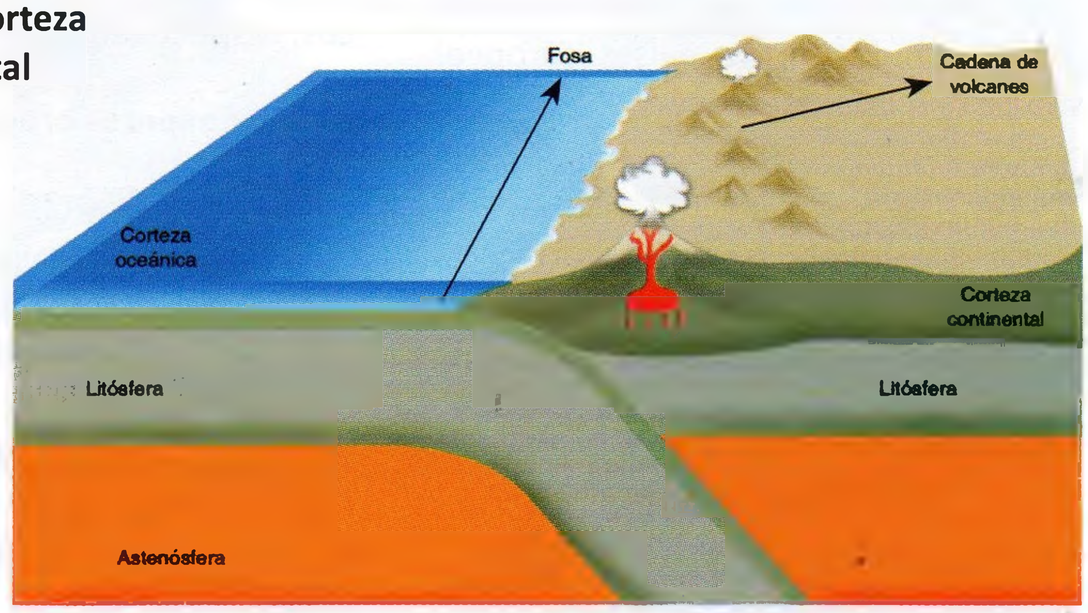
TERCERA ETAPA

Convergencia de corteza continental-continental



CUARTA ETAPA

Convergencia de corteza oceánica-continental



Las fases explicadas corresponden a la formación de cordilleras a partir de una cuenca geosinclinal, situada en el límite de los continentes (pericontinental), como es el caso de los Andes y las montañas rocosas. En zonas de subducción, sin embargo, existen otras zonas donde las fuerzas de compresión pueden formar cordilleras. Así por ejemplo, las cordilleras Alpes e Himalaya son conocidas también como **intercontinentales** o mesogeas ya que resultan de la colisión de dos placas continentales. En el caso de la cordillera de los Pirineos hay colisión, pero no subducción, por esto se le conoce como intracontinental.

B. Ciclos orogénicos

Hemos identificado inicialmente en el desarrollo de las montañas de plegamiento las fases o etapas del desarrollo de geosinclinales o, para ser más exacto, de las fajas geosinclinales. Estas fases a su vez se agrupan en un ciclo orogénico. En la historia de la Tierra, a partir de la era precámbrica, pueden reconocerse los ciclos que aparecen en el cuadro de la derecha.

Debemos precisar que la evolución de los geosinclinales no es igual a lo largo de toda su extensión y que pueden abarcar más de un ciclo orogénico.

De los plegamientos ocurridos durante las primeras etapas geológicas de la Tierra, solo quedan áreas muy erosionadas y prácticamente llanas. A diferencia de los sistemas montañosos actuales que surgieron durante las tres últimas orogenias: caledoniana, herciniana y alpina.

Actualmente, el ciclo alpino se encuentra en proceso de plegamiento en ciertas regiones y su fase erosiva está iniciándose.

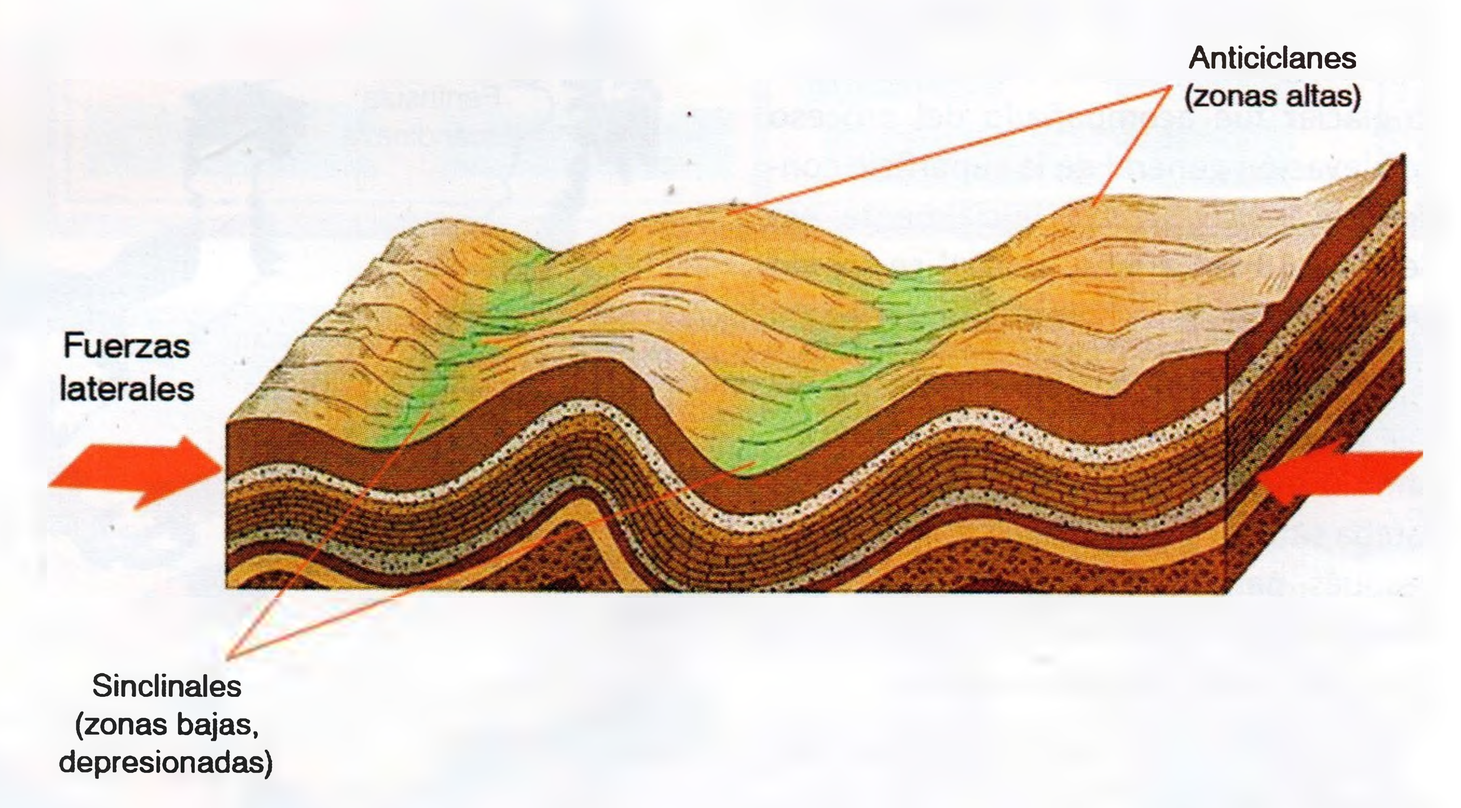
Se ha comprobado que en las últimas fases de los ciclos orogénicos se produjeron importantes cambios climáticos que dieron lugar a las glaciaciones.

C. Estructuras orogénicas

Como producto de la compresión de los estratos rocosos se forman los plegamientos y fallamientos.

El plegamiento es un sistema de ondulaciones (pliegues) de los estratos rocosos, generalmente compuesto de la unión de pliegues anticlinal (cresta) y sinclinal (depresión). Los plegamientos son más frecuentes en zonas de rocas sedimentarias.

ERA	EDAD EN MILLONES DE AÑOS	CICLO OROGÉNICO	ÁREA QUE COMPRENDE
Precámbrica	1 000 - 550	Asíntico o baikálico Huroniano	Corteza antigua o primaria. Región de Altai y Sayanes (Asia) en sus inicios.
Primaria o Paleozoica	550 - 400	Caledoniano	Cordillera escandinava, montes grampianos (Escocia), Groenlandia y América del Norte (en la zona oriental).
	400 - 250	Herciniano o varisco	Cordillera que abarca Irlanda del Sur, Cornualles, Bretaña, los Vosgos, Selva negra y el Macizo Central francés. Afectó también a los Urales, montes Altai, Apalaches, Andes, etc.
Secundaria o Mesozoica	250 - 65	Alpino	Cordilleras Rocosas, Andes, Atlas (norte África), Béticas, Pirineos, Alpes, Cárpatos, Cáucaso, Himalaya, en Eurasia. En la actualidad existen dos importantes zonas orogénicas afectadas por los últimos movimientos alpinos: Insulindia y el Caribe.
Terciaria o Cenozoica	65 - 1,5		
Cuaternaria	Hasta el presente		



▶ **El esquema superior muestra cómo la acción de fuerzas laterales sobre una porción de la corteza puede dar lugar a un plegamiento.**

El fallamiento es un sistema de fracturas (fallas) con movimiento o desplazamiento de secciones de la corteza terrestre, que sufren una dislocación fuerte.

Si el fallamiento afecta a rocas cristalinas (generalmente sometidas a un proceso de rejuvenecimiento) se forma un relieve estructural fallado en bloques levantados (horst), hundidos (graven o fosas tectónicas).

Epirogénesis

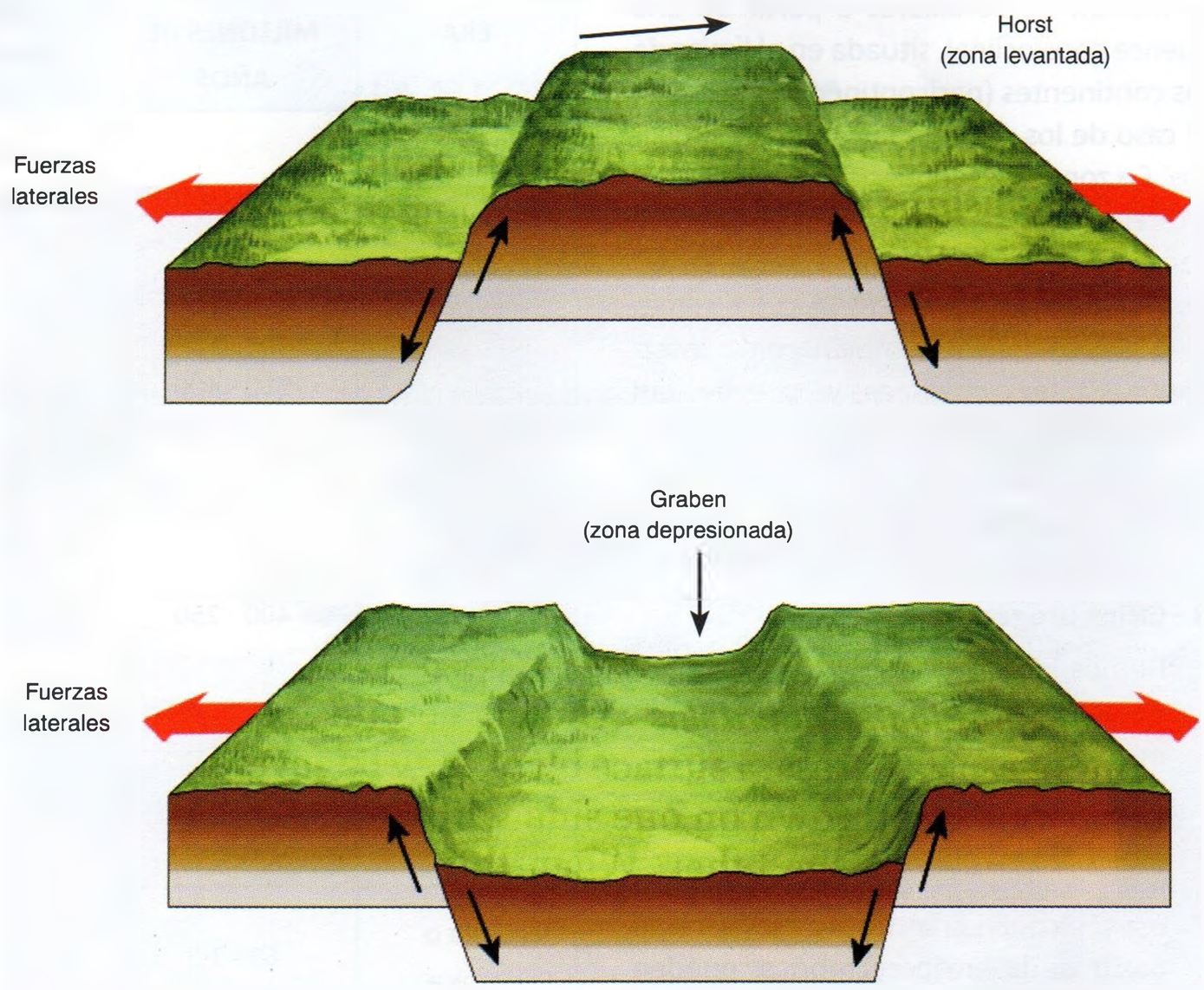
La epirogénesis es un movimiento relativamente lento y gradual de elevación y descenso que tiende a reestablecer el equilibrio isostático perturbado por la erosión, fusión de glaciares, etc., afecta a grandes extensiones estables de la corteza terrestre y permite que las cordilleras tiendan a conservar su altura respecto del nivel del mar.

Los movimientos epirogénicos originan las regresiones y transgresiones marinas. La regresión marina consiste en el retroceso del mar de la zona continental que ocupaba. La transgresión marina, por el contrario, consiste en la invasión del mar en una zona continental sobre la que inicia una sedimentación típicamente marina.[2]

En la península de Escandinavia y en Canadá, la desaparición del recubrimiento glaciar fue acompañado del proceso de elevación general de la superficie continental cuya velocidad, inicialmente, era de 30 a 40 cm al año, la cual se ha ido extinguiendo posteriormente.

Es notorio el descenso del litoral sur del mar del Norte en el territorio de Holanda. Anteriormente toda la superficie del país estaba situada sobre el nivel del mar, pero después, para defenderse del mar, la población de Holanda tuvo que edificar diques, sobreedificándolos cada vez.

En la actualidad, la altura de los diques, que se empezaron a edificar en los siglos X-XI, alcanza 15 m y más; esto permite calcular el valor de la velocidad de descenso de la superficie terrestre, que es de 0,5 a 0,7 mm/año. Una buena parte de Holanda ahora se encuentra bajo el nivel del mar.



▶ **En este esquema se muestra cómo las fuerzas laterales divergentes sobre una porción de la corteza puede dar lugar a la formación de fallas.**

▶ **La epirogénesis se manifiesta a través de la isostacia que permite el ascenso y descenso de grandes porciones de la corteza. La península escandinava se eleva a razón de un metro por siglo, mientras otras zonas se hunden, tal es el caso de Holanda.**

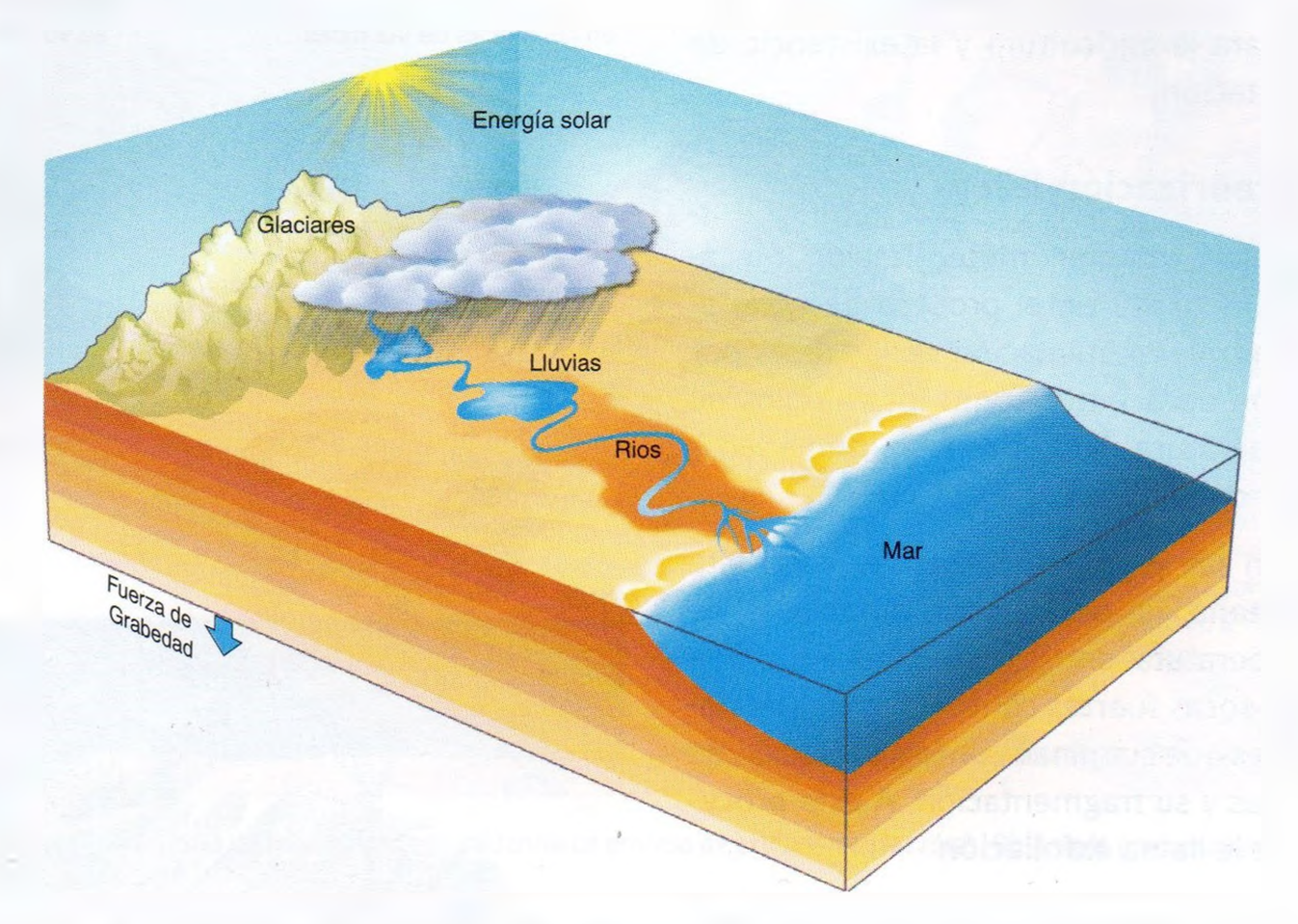
[2] Las oscilaciones del nivel del mar producidas por causas tectónicas (regresión y transgresión marina) o por fusión de glaciares reciben el nombre de eustatismo. Dicha dinámica es importante en el sistema erosión –sedimentación, ya que supone variaciones en el nivel de base de los ríos–, con la consiguiente modificación en su capacidad erosiva.

LAS FUERZAS EXÓGENAS

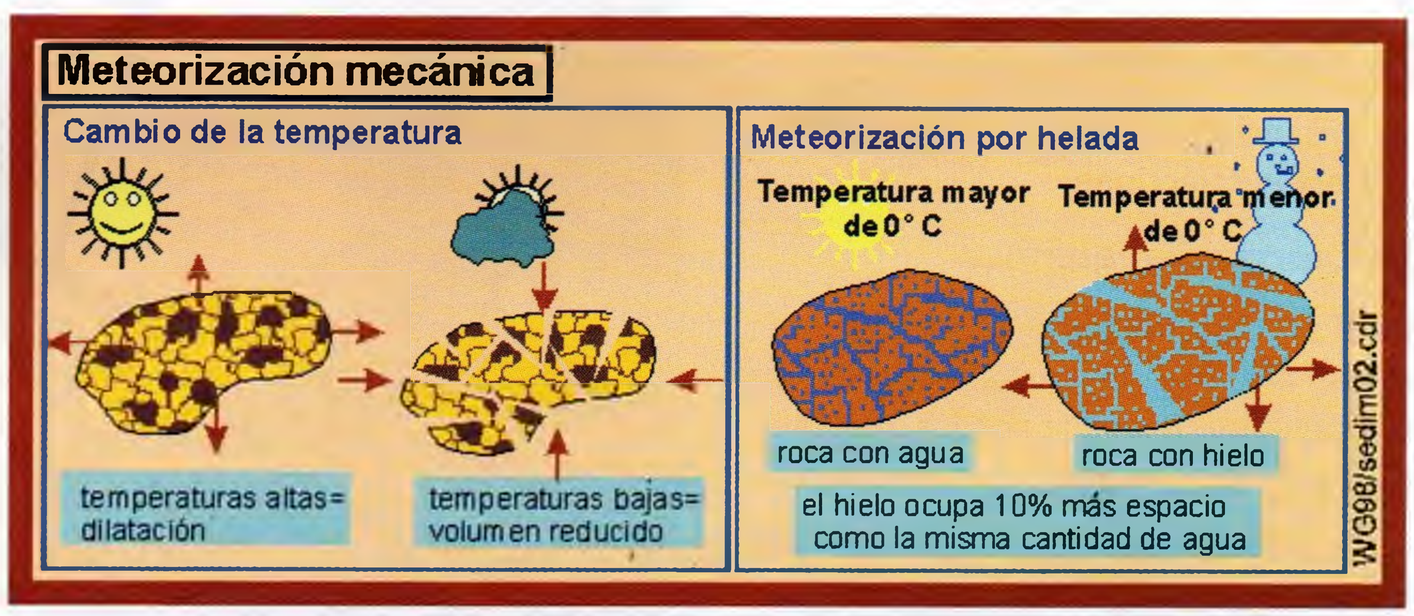
Las diversas elevaciones de montañas originadas por los procesos internos de la Tierra experimentan múltiples modificaciones por acción de agentes externos. Por ejemplo, las rocas de las montañas se agrietan por los bruscos cambios de temperatura y los fragmentos producidos son arrastrados por el agua de las lluvias concentrándose en un río, y posteriormente el río traslada estos materiales hacia las partes bajas en llanuras, cerca al litoral y en el mar. Aquí se depositan continuamente los materiales extraídos de las partes altas de los continentes dando como resultado general una reducción de las zonas altas y un relleno en las zonas bajas. Es decir, se tiende a un proceso de nivelación general opuesto a los efectos de los procesos internos.

Por ello, las fuerzas exógenas también son denominadas fuerzas modeladoras o niveladoras de la superficie terrestre. Así tenemos a las lluvias, el viento, el mar, los ríos, los cambios de temperatura, los glaciares, etc. como agentes exógenos.

Los procesos que se van a estudiar a continuación intervienen en el modelado del relieve: la fragmentación de las rocas (meteorización), el transporte y desgaste (erosión) y el transporte y acumulación (sedimentación).



Los agentes exógenos (ríos, lluvias, viento, glaciares, etc.) actúan sobre la superficie terrestre debido a la energía solar y la fuerza de gravedad.



LA METEORIZACIÓN

Llamado también intemperismo o destrucción *in situ*. Este proceso consiste en la transformación de las rocas de la superficie terrestre por acción de los agentes atmosféricos, convirtiéndolas en fragmentos o residuos que pueden ser transportados y sedimentados. Así como los objetos metálicos en un ambiente húmedo experimentan un proceso de oxidación, un proceso similar ocurre con las rocas expuestas al ambiente.

La meteorización se realiza de dos formas: por acción física y por acción química, dependiendo del clima de una región puede predominar una u otra o combinarse. Es más rápida en regiones

En la imagen se observa una gran roca fraccionada por la meteorización; los cambios bruscos de temperatura en zonas altoandinas o desiertos pueden provocar esos efectos.

cálidas y húmedas. Sin embargo, ambos procesos son importantes ya que permiten la formación de suelos, recurso básico para la agricultura y la existencia de vegetación.

Meteorización física

Llamada también meteorización **mecánica**. Consiste en el proceso de agrietamiento y fragmentación de las rocas por acción de agentes como los cambios de temperatura, hielo-deshielo, humedad y actividad biológica.

En las regiones desérticas y de alta montaña, las acentuadas variaciones de temperatura entre día/noche imprimen a las rocas fuertes contracciones y dilataciones que culminan con la generación de fisuras y su fragmentación. A este proceso se le llama **exfoliación**

Cuando el agua se transforma en hielo en el interior de las rocas, acelera el proceso de meteorización física; a este proceso se le llama **gelifracción o gelivación**. El volumen de agua aumenta al congelarse, ensancha la grieta de la roca y genera que esta se fraccione.

Meteorización química

Es el proceso de descomposición de las rocas, por reacciones químicas de los componentes del agua con los minerales de las rocas.

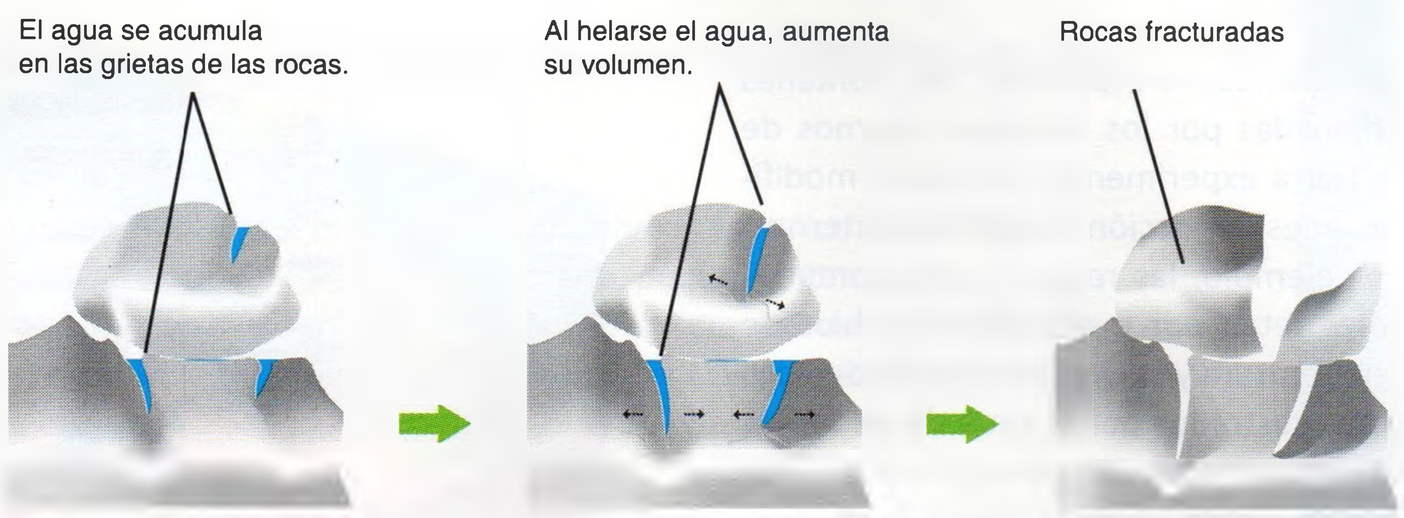
La meteorización química predomina en lugares donde es abundante el agua, es decir en zonas de clima tropical, por ejemplo en el Perú es frecuente en la Amazonía.

Existen diversas formas específicas de meteorización química:

A. Disolución

Consiste en la incorporación de un cuerpo sólido a un disolvente como es el agua. Es frecuente en cierto tipo de rocas, mayormente las sedimentarias, como es el caso de las calizas. Este tipo de meteorización es el más fácil de imaginar, ya que podríamos compararla a la disolución del agua en el azúcar, de igual forma ocurre con ciertos minerales, por ejemplo la halita (sal), el yeso, la silvina, etc. El proceso se puede invertir al desaparecer el disolvente. A este proceso inverso se denomina precipitación.

LA GELIFRACCIÓN



La imagen muestra una roca fraccionada por acción del agua congelada.

Carbonatación

Es un tipo de disolución. Consiste en la capacidad del dióxido de carbono para disolverse en el agua y formar ácido carbónico, que es responsable que de rocas cuyos minerales predominantes sean calcio, magnesio, sodio y potasio, se de lugar a los carbonatos y bicarbonatos.

Los paisajes kársticos (generados por la acción del agua subterránea) son ejemplos de la disolución del carbonato de calcio componente de las calizas

En la imagen se observa una roca bajo los efectos de la carbonatación.

B. Alteración

Proceso químico que transforma las moléculas de los minerales rocosos en iones, ante un agente disolvente (el agua y el aire). La roca cambia de composición minerológica, apareciendo minerales de neoformación (montos de alteración, arcillas, etc.).

Tiene tres fases: oxidación, hidratación e hidrólisis. Son procesos no reversibles.

Oxidación

Se produce por acción del oxígeno del aire al ser liberado en el agua. En la oxidación existe una reducción simultánea pues la sustancia oxidante se reduce al adueñarse de los electrones que pierde la que se oxida. Las rocas de tonalidad rojiza, ocre o parduzca experimentan este proceso. Es un proceso muy generalizado.

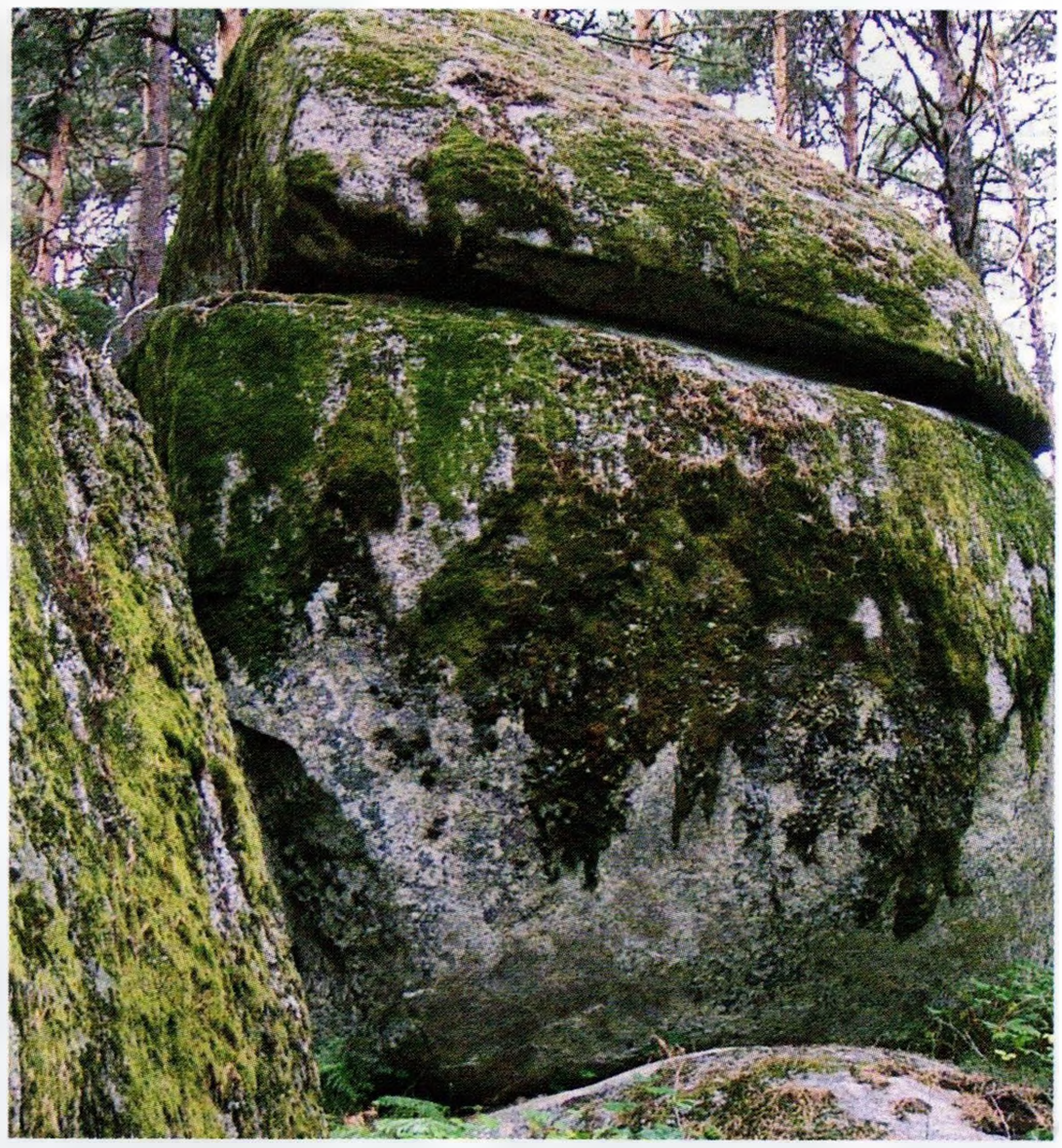
La imagen muestra un relieve donde se evidencia un proceso de oxidación en las rocas. Observe la predominancia del color rojizo.

Hidratación

Es el proceso donde el agua se combina químicamente con un compuesto. Cuando las moléculas de agua se introducen a través de las redes cristalinas de los minerales se produce una presión que causa el aumento de volumen en estos, pero también ocurre en el proceso contrario, cuando estos materiales se secan, se contraen y resquebrajan.

Hidrólisis

Se produce cuando se combina el agua (los iones de hidrógeno actúan como ácido) con determinados minerales y se genera una reacción en la cual ocurre un cambio químico que da como resultado un compuesto y un mineral diferente. Por ejemplo, el feldespato potásico, un mineral de arcilla se transforma mediante hidrólisis en caolín, un mineral de arcilla blanca y débil, importante para la cerámica y la porcelana.



En la imagen se observa la acción de musgos y líquenes en la disgregación de la roca. Una forma de meteorización biológica.

Meteorización biológica u orgánica

La meteorización de tipo biológica es menos importante a comparación de los procesos anteriormente descritos, sin embargo, también cumple una función en el proceso de disgregación y transformación de las rocas en la superficie.

Es generada por los animales (lombrices, hormigas, topos, etc.) y las plantas. Este tipo de meteorización puede ocurrir cuando, por ejemplo, las raíces de un árbol fraccionan la roca sin alterar su composición. También ocurre cuando los ácidos liberados por las cianobacterias, así como rizoides de líquenes y musgos terminan alterando las superficies rocosas. Aunque su acción es menos visible, contribuyen muy lentamente a desintegrar las rocas y formar suelos.

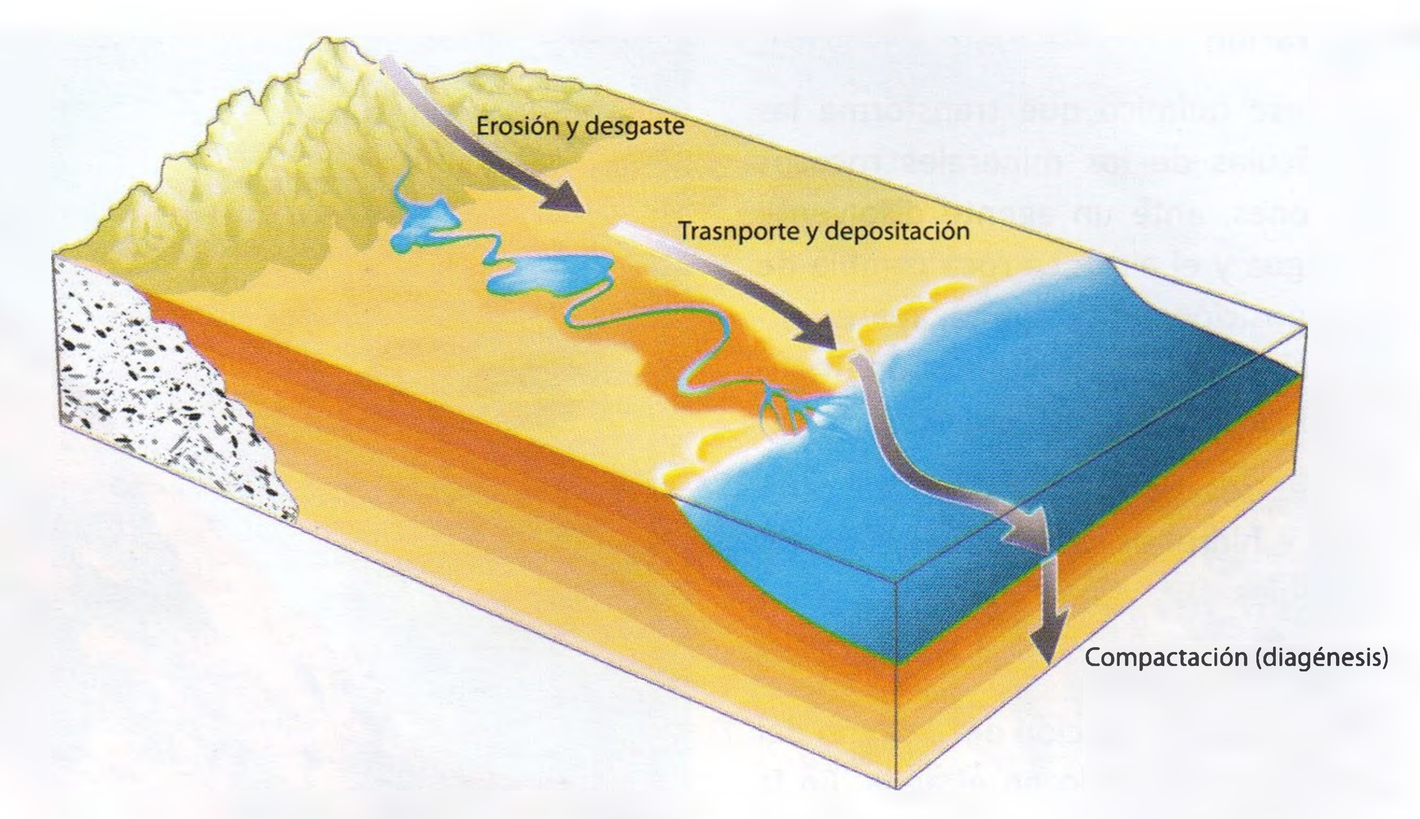
LA EROSIÓN Y LA SEDIMENTACIÓN

La **erosión** es el proceso de extracción y transporte de materiales por acción de agentes en desplazamiento como el viento, los ríos, las masas glaciares, las aguas subterráneas, las olas del mar, el hombre, etc. Este proceso da lugar a un desgaste acelerado del relieve.

Como sabemos, la meteorización contribuye a la disgregación paulatina de las rocas por agentes de la atmósfera en un mismo lugar, pero **la erosión** implica el arranque y transporte de las rocas, lo que ocasiona transformaciones más notables en el paisaje.

La **sedimentación** consiste en la deposición de materiales rocosos erosionados, fragmentados y arrastrados por agentes móviles. Al ir disminuyendo la capacidad de los agentes móviles para acarrear material van depositando primero el material más grueso y luego el fino, formando normalmente capas que posteriormente se pueden solidificar (compactar).

Los agentes del modelado son:



La erosión, a diferencia de la meteorización, implica el transporte de materiales.

Los ríos

El agua de los ríos se mueve con facilidad sobre superficies inclinadas por efecto de la gravedad, desgastando los materiales por donde pasa y los arrastra en dirección al mar, dejándolos depositados en diversos lugares formando nuevos suelos y modelando el paisaje. Se originan cataratas, cascadas, cañones, valles en V, meandros y deltas.

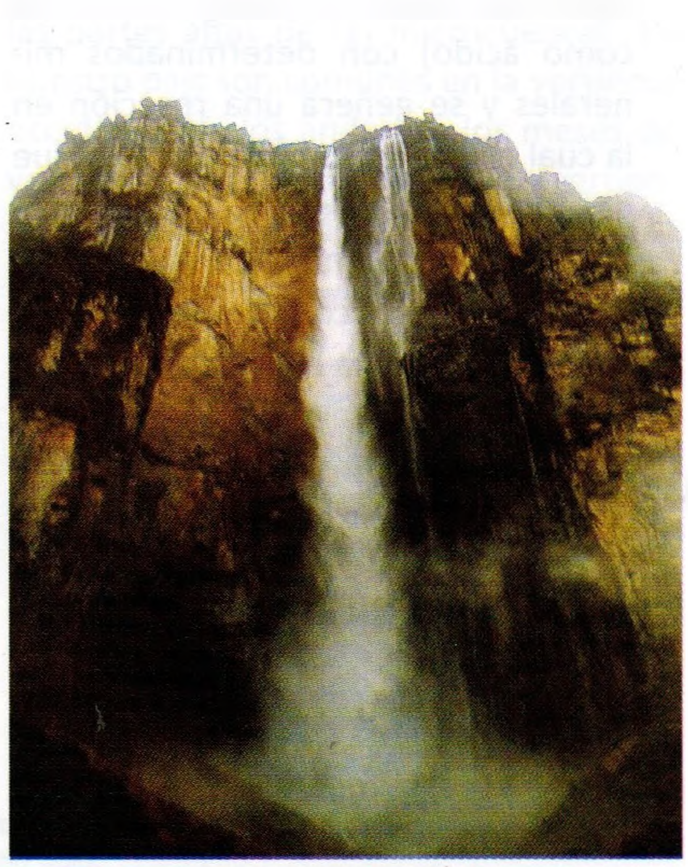
Toda corriente de río puede dividirse en tres zonas o cursos según la inclinación del relieve: curso superior, medio e inferior. En las dos primeras partes acontece la erosión, mientras que en la última se produce la sedimentación como proceso principal.

A. Erosión fluvial

El Perú posee una gran variedad de paisajes donde se observa la acción de modelado de los ríos. El agua corriente de los ríos contribuye a la reducción de una región montañosa a una suave llanura; en todo este proceso se distinguen tres etapas en la vida de un río: juventud, madurez y senectud.

Durante la **etapa de juventud fluvial** el río se profundiza en la región montañosa, abriendo **cañones** que vienen a ser gargantas entre montañas con paredes verticales que tienen una gran profundidad, que llega en algunos casos a superar los 3 000 metros de profundidad como los cañones de Cotahuasi y el Colca en Arequipa. También se forman rápidos, es decir pequeños saltos de agua a modo de una serie de peldaños por los que el agua corre con gran rapidez dando lugar en algunos casos a peligrosos remolinos; los **rápidos** se forman cuando una corriente superficial pasa de un lecho de roca dura a otra roca más

Las cataratas de Iguazú (Argentina-Brasil), muy conocidas por su belleza paisajística, son consideradas Patrimonio de la Humanidad en su totalidad desde 1986.

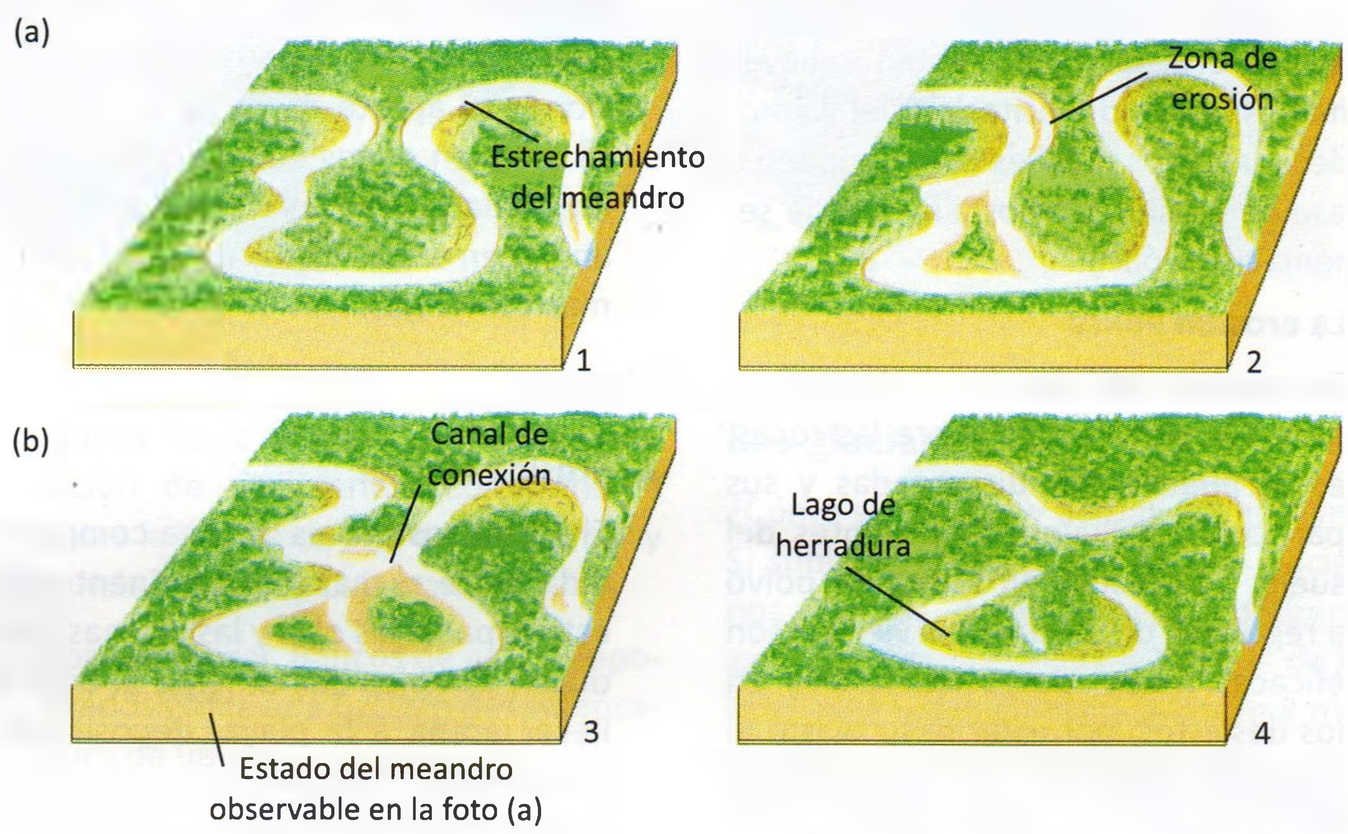


El Salto del Ángel (Venezuela) es la caída de agua más alta del planeta con 979 m. de altura.

blanda que por erosión diferencial se desgasta más rápidamente. En otros casos se forman las **cascadas**, que son caídas de agua de varios metros de altura de regular o fuerte pendiente, y **cataratas**, cuando estos saltos tienen un gran volumen de agua o una gran altura. En el Perú tenemos a las cascadas el Velo de la novia y el Baño del Fraile, localizadas en Ucayali, y la catarata de Agua Shiyacu, ubicada en San Martín.

Durante la **etapa de madurez fluvial** aumenta la erosión lateral, la pendiente es moderada, produciéndose un equilibrio entre la erosión y la depositación de sedimentos y las irregularidades desvían la corriente de un lado a otro originándose los **meandros**, los cuales se amplían por el lado de mayor velocidad que es el cóncavo mientras deposita nuevos materiales en la parte convexa. Los meandros tienen una forma sinuosa y predominan en la amazonía peruana debido a la suave pendiente.

LA FORMACIÓN DE MEANDROS



En la **etapa de senectud fluvial** a medida que se reduce la pendiente la corriente pierde gran parte de su poder erosivo en el fondo, aumentando la erosión lateral de sus laderas, por esto se presenta un gran desarrollo de meandros que ante una crecida de río puede abrirse paso en línea recta dejando abandonadas **lagunas en forma de herradura** conocidas con el nombre de Tipishcas o cochas, como la laguna de Yarinacochas en Pucallpa y la laguna Quistococha en Iquitos.

B. Sedimentación fluvial

En el curso medio, el río amplia su lecho (la erosión lateral es más intensa que la vertical) dando origen a un **valle con perfil de una** V. En este, la carga del río se acumula en sus riberas y sirve de base para la formación de **suelos fértiles**

Otra forma de depositación fluvial son las **terrazas** que se forman en las zonas laterales del curso del río. También podemos observar que en la desembocadura del río, la velocidad de sus aguas disminuye y el material que acarrea se deposita, el río se divide en varios brazos y así se forma un **delta**

▸ **En la imagen se observa un delta, zona de sedimentación fluvial donde el hombre desarrolla una importante actividad agrícola.**

El viento

Los vientos son capaces de modelar el relieve allí donde la superficie terrestre se encuentre desnuda y desprovista de vegetación. A esta acción producida por el viento se le denomina erosión eólica.

Estos procesos son intensos en la costa de nuestro país y tienen algunos efectos negativos en el transporte por la carretera Panamericana. De allí la necesidad de controlar estos procesos mediante el desarrollo de vegetación en lugares claves. Por otro lado, la actividad del viento ha contribuido a labrar formas curiosas como las cabezas pétreas de Marcahuasi (Lima) y el Bosque de rocas de Huayllay (Pasco). Pero también existen relieves formados por la depositación del viento; es decir, algunos relieves corresponden a la fase de erosión y otros a la fase de sedimentación eólica.

A. La erosión eólica

Se produce allí donde el viento cargado de arena actúa sobre las rocas, estas pueden ser disgregadas y sus partículas, incluyendo nutrientes del suelo, acarreadas en forma de polvo a regulares distancias. Los vientos son eficaces modeladores del relieve en los desiertos, por estar desprovisto el suelo de vegetación; en estas zonas el viento eleva los granos de arena, los arrastra hasta chocar contra las rocas y las más blandas se van desgastando y puliendo originando en algunos casos rocas en forma de hongo, en forma de pedestal o columnas.

B. Sedimentación eólica

Los materiales erosionados y transportados por el viento y luego depositados originan acumulaciones eólicas de diversas formas, entre ellas los campos de arenas que suelen presentar dunas. Las arenas pueden acumularse de varias formas, de acuerdo también a la dirección del viento. Donde el viento sopla en una sola dirección, se forman alineaciones de dunas paralelas al rumbo del viento. Donde el aporte de arena es escaso, se originan dunas en forma de media luna o barjanes. Si el viento es variable aparecen dunas en forma de estrella o más complejas.

El mar

A. Erosión marina

El litoral costero es la zona comprendida entre el mar y el continente. En este espacio las olas y las mareas producen cambios diariamente al traer y llevar arena a la playa, depositando sedimentos marinos en la costa o haciendo retroceder la línea costera; es así como producto de la erosión marina se van delineando las costas con sus playas, cabos, penínsulas, bahías, acantilados y farallones.

Muchos de los paisajes costeros son resultado de diversos grados de erosión en los distintos tipos de roca. En rocas blandas como arcilla, arena y grava se excavan rápidamente bahías; por el contrario, el mar invierte mucho más tiempo en erosionar las rocas resistentes como el granito y la caliza, las rocas resistentes pueden formar abruptos acantilados de gran elevación.

Cada uno de estos relieves formados por la acción marina tiene una definición específica:

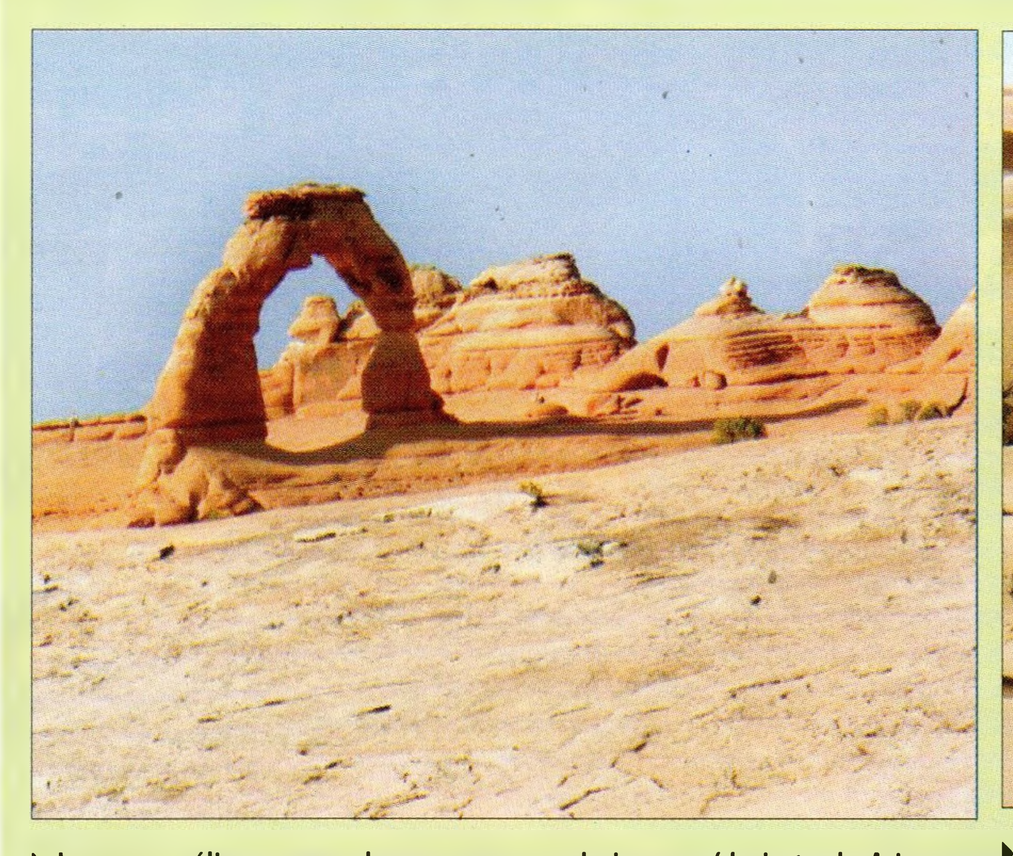
Acantilados. Pendiente escarpada de una costa que retrocede continuamente bajo los ataques de la acción erosiva del oleaje del mar.

Cueva marina. Cavidad excavada en la roca por acción del oleaje marino.

Farallón. Columna o pilar originado por el derrumbamiento de la parte superior de un arco marino producto de la erosión de las olas.

Península. Tierra cercada de agua y que solo por una franja relativamente estrecha está unida con otra tierra de extensión mayor.

LA ACCIÓN DEL VIENTO



▸ Los arcos eólicos, como el que aparece en la imagen (desierto de Arizona - EE.UU.) corresponden a la acción erosiva del viento.

▸ Los desiertos corresponden a la fase de depositación eólica. En la imagen se observa el desierto del Sahara, el más extenso del planeta.

LA ACCIÓN MARINA

La Catedral era un arco marino muy conocido ubicado en la Reserva Nacional de Paracas (Ica), que fue destruido por el terremoto del 2007. En las imágenes se puede observar el arco marino antes y después del sismo.

Cabo. Porción de tierra que penetra al mar.

Bahía. Entrada del mar en la costa.

Golfo. Entrada del mar en la costa. Suele ser más grande que la bahía.

B. Sedimentación marina

Son depósitos formados por el mar. Entre las formas de sedimentación marina tenemos:

Playas. Zona resultante de la acumulación de sedimentos comprendida entre la línea más alta de la pleamar y la más baja de la bajamar.

Cordón litoral. Bancos de arena depositados entre una bahía o desembocadura de un río.

Tómbolo. Franja de tierra que une una isla o islote a la costa.

▸ Las bahías formadas por la erosión marina en las zonas costeras son frecuentemente utilizadas para la construcción de puertos.

Los glaciares

¿Cómo se forman y actúan los glaciares? Si subimos a una montaña con glaciar y nos fijamos detenidamente podremos apreciar cómo se deforma la masa de hielo al descender como si fuera una masa plástica. Es decir, la masa glaciar no es rígida como parece sino plástica. El hielo adquiere esta propiedad cuando se acumula en grandes cantidades.

Los glaciares se forman progresivamente por el proceso de acumulación y compactación de la nieve, y descienden por gravedad. Estas masas de hielo en movimiento producen erosión y sedimentación.

A. La erosión glaciar

Se refiere al desgaste efectuado por la dinámica de las masas glaciares (agentes aparentemente inmóviles).

La acción de los glaciares es mayor en las épocas de enfriamiento general del globo; se calcula que llegaron a tener una extensión triple a su actual distribución y han dejado profunda huella de su acción erosiva. Así, en el norte de Europa y Canadá, se observan abundantes lagunas de origen glaciar, valles litorales (fiordos) formados por el descenso de lenguas glaciares y valles en forma de la let ra U (ampliación de los valles fluviales).

En nuestro país, podemos observar formas de la erosión glaciar, nítidamente en los valles de la Cordillera Blanca (por ejemplo, la tan visitada laguna de Llanganuco).

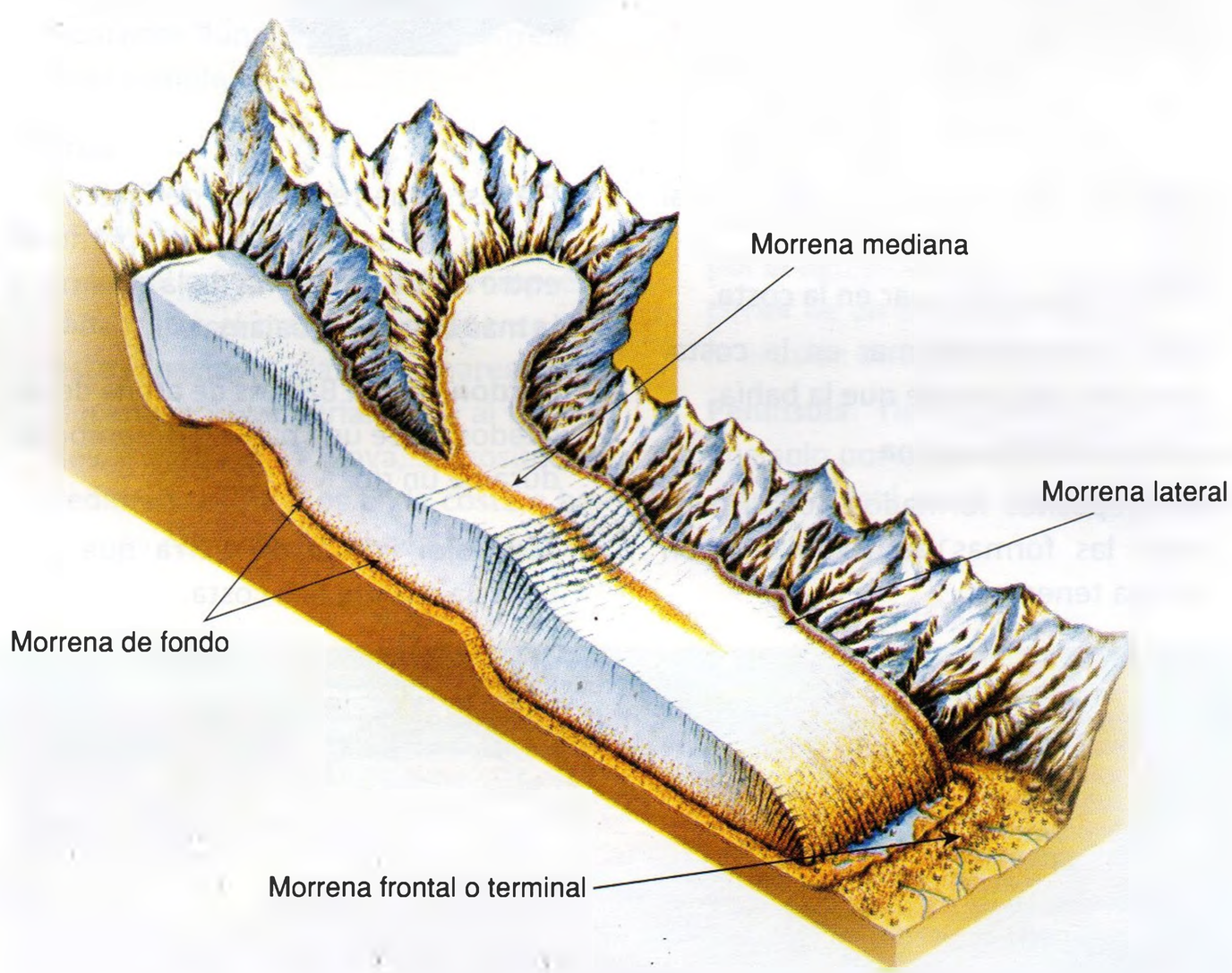
De acuerdo a su dinámica, se suele clasificar a las erosiones glaciares en:

Internas. Pese a su apariencia estática, los glaciares tienen un movimiento interno; el hielo formado en la parte alta desciende progresivamente por efecto de su masa y la gravedad. En la parte baja se derrite por efecto de la temperatura. Es decir, está en un fluir constante, a modo a una cinta transportadora.

En este proceso interno de descenso del hielo se produce excavamiento del lecho rocoso, el cual toma la forma de una cubeta **(circo glaciar)**. Se calcula un desgaste de varios milímetros al año del lecho rocoso.

Externas. En la fase de expansión de los glaciares, estos profundizan y ensanchan los valles fluviales (abrasión), adquiriendo la forma de la letra U o de artesa por donde pasa la lengua glaciar. En esta fase, los glaciares pulen la superficie de las rocas con las rocas incluidas y transportadas por su masa.

▸ En la imagen se observa un típico valle en "U", producto de la erosión glaciar.



▸ En el gráfico se observa los diferentes tipos de morrenas formadas en la fase de depositación glaciar.

B. Sedimentación glaciar

Toneladas de fragmentos de roca y bloques de gran tamaño son arrastradas por el hielo en movimiento de un glaciar, estos son acumulados formando morremas: depósitos que contienen las masas de materiales que transfora informa de morrenas o depósitos glaciares, rocas y lodos de diferente tipo y tamaño. Según su ubicación se distinguen:

Morrena terminal. Marca el límite hasta donde llegó el glaciar en su máximo avance, tales morrenas depositadas en forma de arcos o medias lunas están compuestas de material rocoso arrastrado por el glaciar.

Morrena lateral. Contiene fragmentos rocosos que el glaciar arrancó en la ladera del valle, estas morrenas se encuentran en los bordes de la lengua glaciar.

Morrena mediana. Cuando dos glaciares confluyen en un mismo valle, sus morrenas laterales se unen y forman una morrena mediana.

Morrena de fondo. Está incrustada en la base del glaciar, bajo el hielo, en contacto con el lecho de roca.

Debido a esta acción de pulimentado se forman partículas finas (limos y arcillas) y fragmentos grandes (bloques erráticos) transportados muy lejos de su origen algunas veces. Las partículas finas ubicadas bajo la masa glaciar se compactan por la presión respectiva y se llaman **till**[3] o **barro glaciar**

[3] Tillitas (till): Son materiales sueltos, de diferente tamaño, arrancados o no por el glaciar pero que son transportados y depositados por la lengua glaciar.

Las aguas subterráneas

Durante las vacaciones o en los viajes, algunas personas pueden visitar una gruta o cueva que se ha acondicionado para el turismo como la Gruta de Guagapo en Tarma o la Cueva de las lechuzas en Tingo María. Con ocasión de tales visitas, suelen plantearse algunas preguntas: ¿cómo se han formado esas cavernas?, ¿desde cuándo existen?, entre otras.

El agente erosivo que ha modelado este relieve son las aguas de lluvia que actúan como un ácido, las cuales han ido descomponiendo lentamente las rocas calizas, disolviendo la roca en bicarbonatos solubles en el agua. El agua tiene una actividad vertical, por lo que el modelado se torna de exterior (dentro de las estructuras rocosas).

GRUTAS MÁS LARGAS DEL MUNDO		
Flint Mammoth Cave System o Cueva del Mamut	590,629 m.	EE.UU.
Optimistichescaya	215,000 m.	Ucrania
Jewel Cave	225,405 m.	Suiza
Wind Cave	205,610 m.	EE.UU.
Lechuguilla Cave	198,609 m.	EE.UU.
Holloch	194,193 m.	España

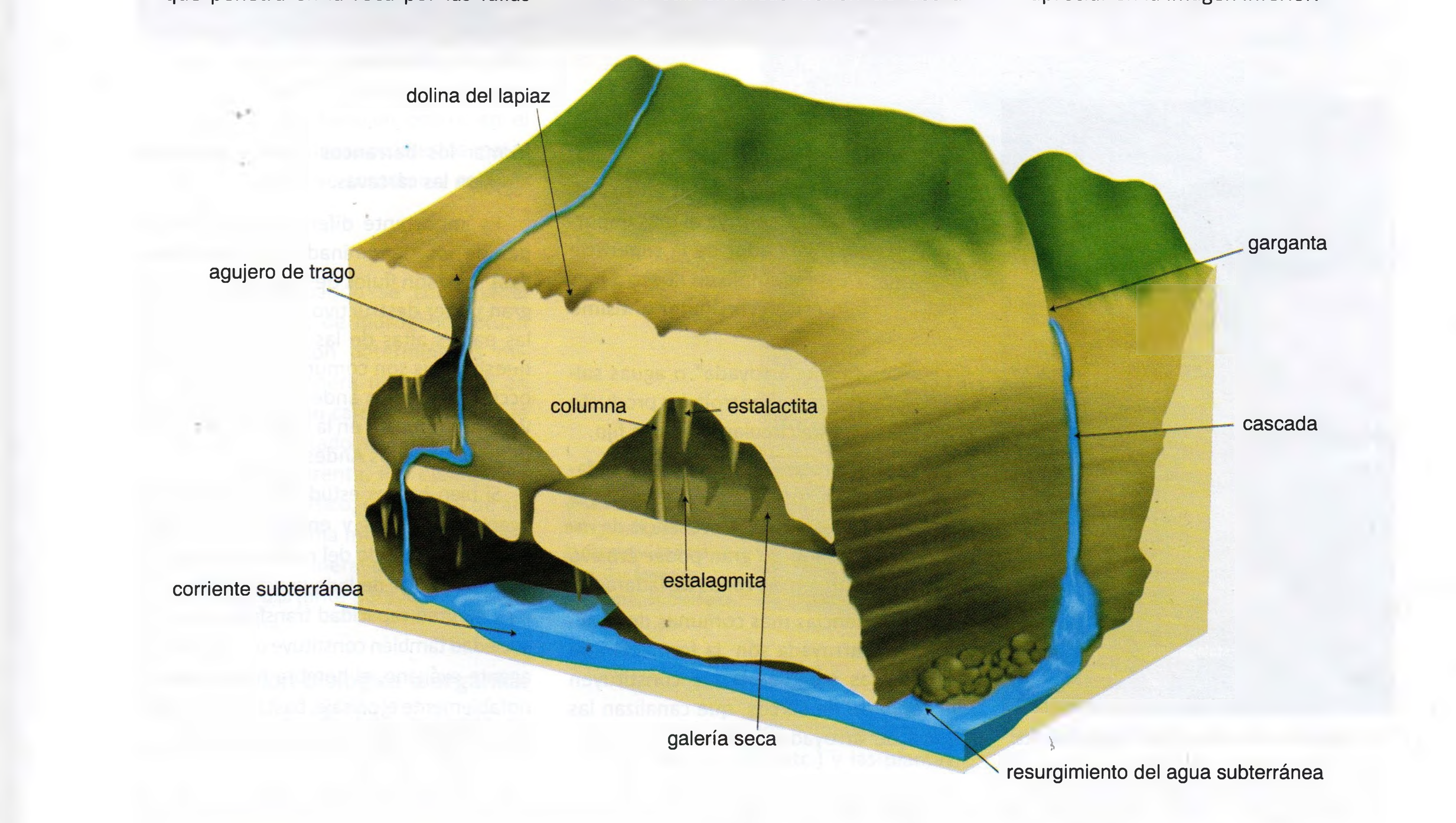
Fuente: Grupo espeleológico de España (Niphargus). Actualizado a diciembre de 2008.[4]

A. Erosión kárstica

Karst es una región del norte de Yugoslavia donde abundan las grutas. Por analogía se llama erosión kárstica a la producida en relieves desarrollados en las rocas calcáreas por acción de las aguas subterráneas. El agua, que penetra en la roca por las fallas y fracturas, se carga en el aire y en el suelo de gas carbónico disuelto y de varios ácidos resultantes de la putrefacción de restos vegetales; el gas carbónico y los ácidos atacan la caliza y así se forman en esta roca canales, luego pasillos y, por último, galerías que se abren en salas que pueden alcanzar varias decenas de metros de altura, formando las grutas.

Se calcula en uno o dos millones de años aproximadamente para que se forme una red de grutas. Las grandes redes subterráneas tienen de dos a quince millones de años.

La formación de las cuevas o grutas son manifestaciones internas de la acción kárstica, sin embargo también existen manifestaciones externas, tal es el caso de los denominados **lapiaces,** visibles como numerosas grietas o fisuras producidas por la disolución de la roca al escurrir sobre ella el agua de las lluvias y las dolimas o torcas, que son depresiones cerradas de forma circular donde aflora el agua entre otras formaciones que se pueden apreciar en la imagen inferior.

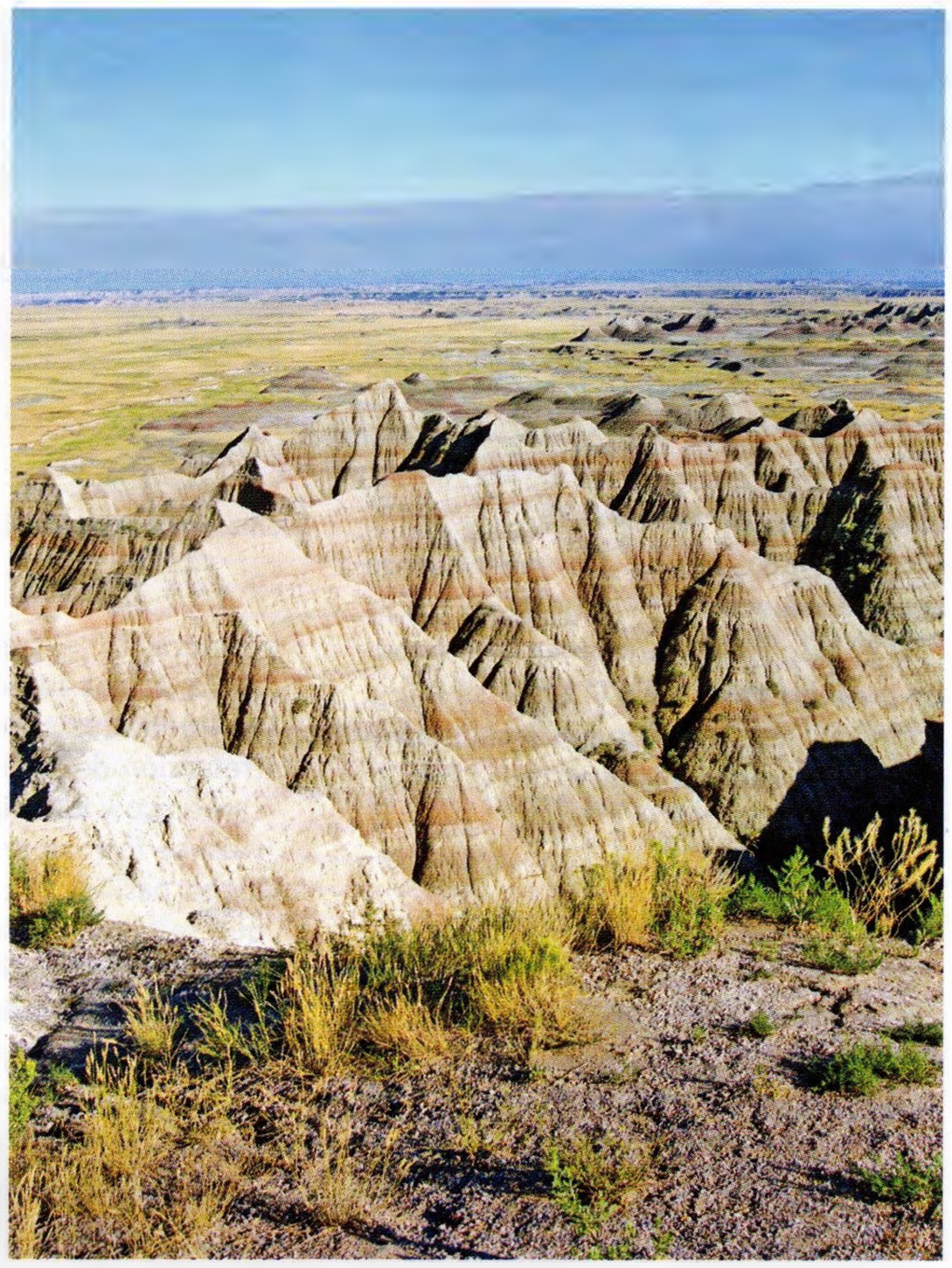


[4] Las mediciones de las cuevas varían debido a las expediciones que realizan los espeleólogos, por ello no en todas las fuentes hay coincidencia con la longitud y la propiedad de las cuevas.

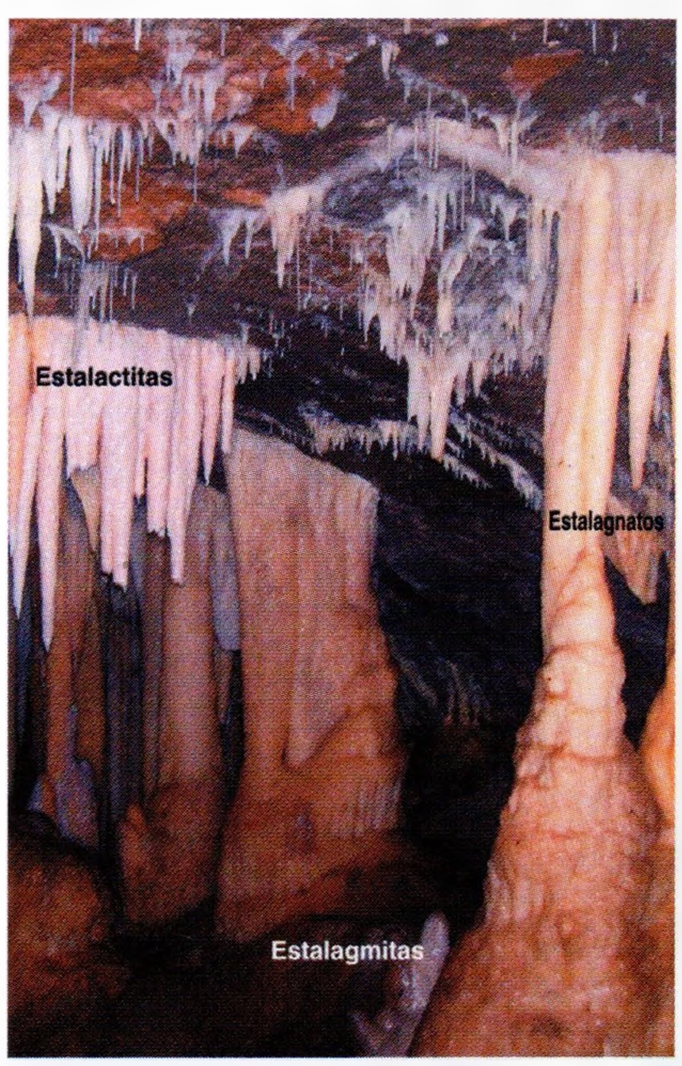
B. Precipitación kárstica

Las aguas calcéreas (los que transportan el bicarbonato disuelto) también generan relieves bastante interesantes en su fase de depositación. Así por ejemplo, al interior de una gruta se forman las estalactitas y las estalagmitas. Comúnmente a estas formaciones se les considera como formas de depositación kárstica, sin embargo es importante aclarar tal como se veía en el punto referido a meteorización química que la disolución es un proceso reversible. Cuando desaparecen los disolventes que transportan el bicarbonato, calcio, este vuelve a transformarse en caliza, tomando la forma sólida de ésta. Se originan así los relieves de precipitación calcárea.

Las **estalactitas** tienen la forma de un cono irregular que se halla en el techo de las grutas donde se filtran lentamente aguas con carbonato de calcio en disolución. Las **estalagmitas**, en cambio, se forman en el suelo de la cueva como resultado del goteo y depositación a partir de una estalactita. Es frecuente también que ambas puedan unirse y formar una columna o **estalagnato**.



El Parque Nacional del Badlands (EE. UU.). En la imagen se puede apreciar las cárcavas como producto de la acción erosiva de los cursos de agua.



En la imagen se observa formas de precipitación kárstica.

La acción de las arroyadas

No hay duda de que el agua en sus diferentes formas constituye el más importante agente modelador de la superficie terrestre, así por ejemplo en nuestro país las lluvias también son un importantísimo agente exógeno.

Se denomina "arroyada" o aguas salvajes a las aguas descontroladas producto de las lluvias que circulan sin curso fijo.

La acción erosiva de esta agua se ve favorecida por la ausencia de vegetación, la resequedad del suelo y la presencia de rocas blandas; tiene un gran poder erosivo principalmente en las zonas de laderas.

Las evidencias más comunes de la acción de la arroyada son la formación de las **cárcavas o badlands** que constituyen un conjunto de surcos que canalizan las aguas de arroyada, también se pueden formar los **barrancos** cuando las aguas amplían las cárcavas.

Es importante diferenciar las arroyadas de los denominados **huaycos (lloclas)**[5] que son flujos de lodo y piedras con gran poder destructivo que se forman en las partes altas de las microcuencas. En nuestro país son comunes en la vertiente occidental de los andes en los meses de verano y también en la selva alta (vertiente oriental de los Andes).[6]

Si bien hemos estudiado los diferentes agentes exógenos y endógenos que permiten el modelado del relieve terrestre, no podemos dejar de lado la actividad humana y su gran capacidad transformadora. La sociedad también constituye un importante agente exógeno, el hombre ha modificado notablemente el paisaje, basta mirar a nuestro alrededor para evidenciar su acción.

[5] La denominación se refiere al término quechua que se utiliza para definir la remoción de gran volumen de materiales (rocas, piedras, tierra, etc.). En algunas zonas andinas del Perú se conoce como **lloclla** al flujo y como **huayco** al cauce de la quebrada por donde discurre dicho flujo.

[6] La ocurrencia de estos fenómenos y sus efectos se han incrementado en los últimos años debido a los procesos de deforestación, la falta de planificación urbana y sobre todo de prevención.

Lectura I

¿Cómo entender los desastres naturales?

Los diferentes procesos que hemos estudiado como constructores y modeladores de la superficie terrestre y que son parte de ciclos naturales en nuestro planeta muchas veces son más conocidos en nuestro entorno bajo la denominación de desastres naturales. Para entender los desastres llamados naturales, para poder prevenirlos y recuperarse una vez que se han producido, es necesario desprenderse de una serie de mal interpretaciones que turban nuestras mentes e impiden actuar acertadamente.

Una de las deformaciones más corrientes es suponer que el desastre producido se debe a fuerzas naturales poderosas o sobrenaturales que actúan irremediablemente contra los humanos. Algunas personas tienen una "conciencia mágica" de estos acontecimientos (como la llama Paulo Freire), porque transfieren la causa de los acontecimientos reales y cotidianos hacia un nivel suprahumano, el cual es imposible de penetrar racionalmente; puede ser un dios, o algo semejante. En este caso, los hechos se le presentan al hombre como provocados por fuerzas extrañas, incontrolables, que le golpean. Esta visión fatalista inhibe la acción y conduce a la resignación y al conformismo. Concebir como un castigo divino la lluvia, la sequía, el maremoto, el terremoto, etc. es todavía común hoy en día entre la población rural.

También forma parte de esta deformación el superponer dos términos que son muy diferentes: "fenómeno natural" y "desastre natural", utilizándolos muchas veces como sinónimos. Debe quedar claro que no son iguales, ni siquiera el primero supone el segundo.

¿Qué es un Fenómeno Natural?

Es toda manifestación de la naturaleza. Se refiere a cualquier expresión que adopta la naturaleza como resultado de su funcionamiento interno. Los hay de cierta regularidad o de aparición extraordinaria y sorprendente. Entre los primeros tenemos las lluvias en los meses de verano en la sierra, la llovizna en los meses de invierno en la costa, etc. Ejemplos del segundo caso serían un terremoto, un "tsunami" o maremoto, una lluvia torrencial en la costa peruana, etc.

Los fenómenos naturales de extraordinaria ocurrencia pueden ser previsibles o imprevisibles dependiendo del grado de conocimiento que los hombres tengan acerca del funcionamiento de la naturaleza. Por ejemplo, un fenómeno natural como un terremoto de gran magnitud en las costas del Pacífico es previsible, según los estudios realizados, aunque no se sepa detalles como el día, magnitud o el epicentro. Sin embargo, las lluvias torrenciales que durante varios meses han caído en la costa norte del Perú, provocando crecida de ríos, desbordes, inundaciones, no fueron previsibles por lo menos en términos de su temporalidad. El largo ciclo de recurrencia del Fenómeno del Niño significó que no quedaban recuerdos vivos en la sociedad o en la comunidad científica de eventos anteriores.

La ocurrencia de un "fenómeno natural" sea ordinario o incluso extraordinario (mucho más en el primer caso) no necesariamente provoca un "desastre natural". Entendiendo que la tierra está en actividad, puesto que no ha terminado su proceso de formación y que su funcionamiento da lugar a cambios en su faz exterior, los fenómenos deben ser considerados siempre como elementos activos de la geomorfología terrestre. Así, una lluvia torrencial, los huaycos y avenidas pueden ocasionar erosiones o sedimentaciones cambiando el paisaje natural, pero estos resultados no pueden considerarse desastrosos o catastróficos. El hombre debe aceptar que está conviviendo con una naturaleza viva, que ésta tiene sus propias leyes de funcionamiento contra las cuales no puede atentar, a riesgo de resultar él mismo dañado.

Todo lo anterior nos indica que los efectos de ciertos fenómenos naturales no son necesariamente desastrosos. Lo son únicamente cuando los cambios producidos afectan una fuente de vida con la cual el hombre contaba o un modo de vida realizado en función de una determinada geografía.

¿Qué es y cómo se produce un Desastre Natural?

Es la correlación entre fenómenos naturales peligrosos (como un terremoto, un huracán, un maremoto, etc.) y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables (como situación económica precaria, viviendas mal construidas, tipo de suelo inestable, mala ubicación de la vivienda, etc.).

En otras palabras, se puede decir que hay un alto riesgo de desastre si uno o más fenómenos naturales peligrosos ocurrieran en situaciones vulnerables.

¿Cuándo un fenómeno natural es peligroso?

No todo fenómeno es peligroso para el hombre. Por lo general convivimos con ellos y forman parte de nuestro medio ambiente natural. Por ejemplo lluvias de temporada, pequeños temblores, crecida de ríos, etc. Algunos fenómenos por su tipo y magnitud como por lo sorpresivo de su ocurrencia, constituyen un peligro. Un sismo de considerable magnitud, lluvias torrenciales continuas en zonas frecuentemente secas, un huracán, etc.

¿A qué se denomina una Situación Vulnerable?

Ser vulnerable a un fenómeno natural es ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad de recuperarse de ello. No toda situación en que se halla el ser humano es vulnerable. Hay situaciones en las que la población sí está realmente expuesta a sufrir daño de ocurrir un evento natural peligroso (sismo, aluvión, huracán, tempestad eléctrica, etc.). Hay otras, en cambio, en que la gente está rodeada de ciertas condiciones de seguridad, por lo cual puede considerarse protegida.

De otro lado, las precarias condiciones económicas son por sí mismas también condiciones de vulnerabilidad, ya que la magnitud de daño real es mayor si la población carece de los recursos a partir de los cuales pueda recuperarse (p.e. recursos económicos: ahorros, seguro, propiedad de tierras, etc.; recursos naturales: formación, criterios técnicos, elementos básicos de seguridad, conocimientos sobre las funciones de cada organismo de ayuda, etc.; recursos sociales: organización, experiencia de trabajo conjunto, participación comunal, etc.).

Las condiciones de vulnerabilidad que una población presenta no son condiciones que se hayan dado independientemente del hombre. Muy por el contrario, es el mismo hombre quien las ha creado, y al hacerlo se pone de espaldas a la naturaleza, corriendo el riesgo de resultar dañado si ocurriese un fenómeno natural determinado.

Las condiciones de vulnerabilidad se van gestando y pueden ir acumulándose progresivamente configurando una situación de riesgo (que muchas veces se inadvierte, se trata de minimizar o se menosprecia temerariamente). Así, por ejemplo, una vivienda cuando es nueva puede ser segura y resistente para el medio en que uno vive, pero con el tiempo, debido al uso y la falta de mantenimiento, podría deteriorarse y debilitarse hasta un límite en que resulta un potencial sepulcro para sus ocupantes.

¿Cómo prevenir los Desastres?

Las relaciones arriba mencionadas explican cómo se debe entender, explicar, y estudiar los desastres. Sin embargo, la investigación académica de desastres es algo árida, no basta en sí misma. La investigación tiene que ser activa, con el objeto de prevenir y evitar la ocurrencia de desastres naturales.

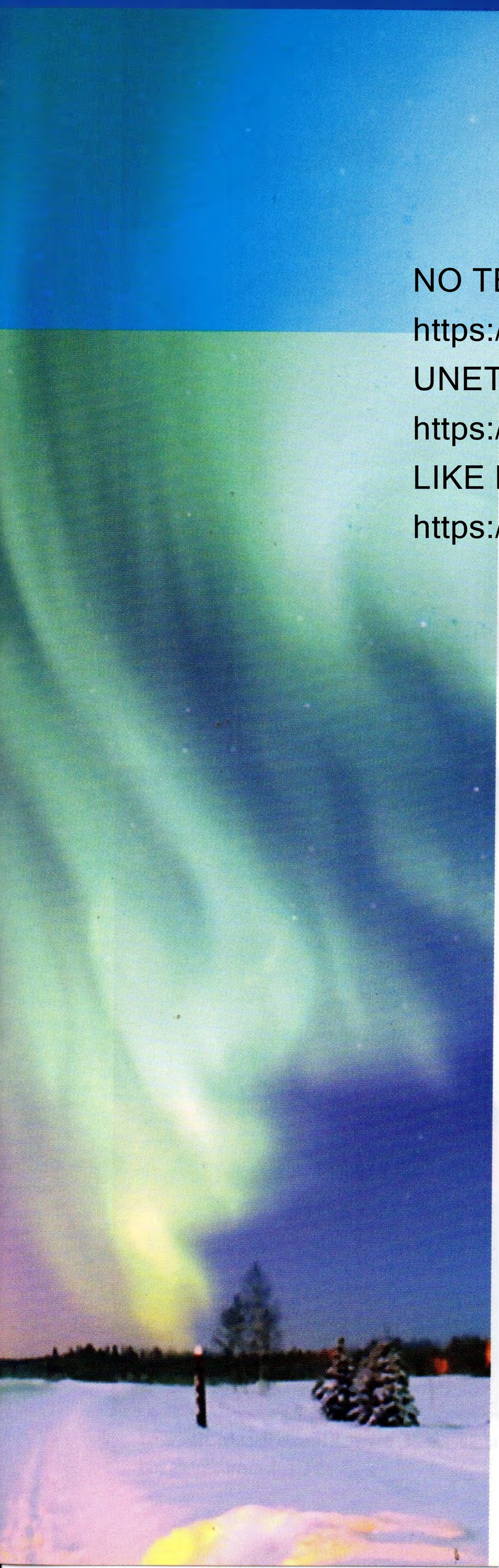
Las estadísticas muestran que la ocurrencia de desastres naturales en países en vías de desarrollo ha aumentado significativamente en los últimos cincuenta años. Dado que el peligro permanece más o menos constante, la explicación tiene que encontrarse en el hecho de que las condiciones de vulnerabilidad de la población y sus asentamientos están empeorando aceleradamente.

Las posibilidades de controlar la naturaleza son remotas (salvo en el campo de la predicción de desastres). Por lo tanto, la única manera de poder reducir las posibilidades de ocurrencia de desastres es actuar sobre la vulnerabilidad. Sin embargo, no es suficiente actuar solamente sobre los rasgos exteriores físicos de la vulnerabilidad en un momento dado. Si no actuamos sobre las causas de la vulnerabilidad, nuestros esfuerzos tendrán un éxito muy limitado.

Tomado y adaptado de Documento de Estudio No. 1, PREDES
Gilberto Romero y Andrew Maskrey Julio 1993,
http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap1.htm

Capítulo VIII

LA ATMÓSFERA



OBJETIVOS

- Conocer las características de la atmósfera y su importancia para la vida.
- Analizar la influencia de la actividad humana en las condiciones y funciones de la atmósfera.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

Todos los días, involuntaria y automáticamente, –en estado de reposo–, con una frecuencia de aproximadamente 15 a 20 veces por minuto, realizamos un importante y vital proceso: la respiración. De modo permanente inhalamos el oxígeno existente en aquella capa gaseosa que envuelve la Tierra que recibe el nombre de atmósfera.

Te has preguntado alguna vez ¿cómo sería la Tierra de no existir atmósfera? Con seguridad las condiciones terrestres serían muy diferentes a las de la actualidad, pues las funciones de esta importante capa son diversas y de tal trascendencia que su ausencia limitaría toda forma de vida existente en la Tierra.

Comprendida la importancia que tiene la atmósfera, los problemas actuales asociados a ella, como el calentamiento global, la destrucción de la capa de ozono y la ocurrencia de la lluvia ácida, generan grandes preocupaciones y controversias. Dadas las condiciones de utilización de los recursos, la conservación de la atmósfera supone el conflicto entre grandes intereses y constituye para el ser humano un gran reto a resolver.

Concepto

Se entiende por atmósfera a aquella capa gaseosa que envuelve la superficie de los astros, principalmente los planetas, aunque también se hace extensivo a los satélites, incluso a los cometas y estrellas, con otras denominaciones.

Esta capa gaseosa que envuelve la Tierra existe, principalmente, debido a la atracción gravitacional que ejerce nuestro propio planeta, que la mantiene unida a su superficie. Es importante, señalar el rol fundamental que cumple la energía solar, causante de su dinamismo. Sin embargo, las características, composición, y otros aspectos de la atmósfera están condicionados por la acción conjunta de otros factores que conoceremos en el presente capítulo.

Origen

La atmósfera no ha sido siempre tal y como la conocemos en la actualidad, su formación está relacionada con los procesos geológicos y biológicos desde los inicios de la historia de la Tierra.

Cuando se formó nuestro planeta hace 4 500 millones de años era un núcleo incandescente rodeado por una espesa nube de gases, estos gases fueron los más abundantes dentro del sistema solar: el hidrógeno y el helio; conforme se fue consolidando nuestro planeta, debido a que estos gases son los más ligeros y la masa de la Tierra no es lo suficientemente grande para poder retenerlos, fueron escapando hacia el espacio (los planetas gigantes como Júpiter y Saturno, en cambio, mantienen estos gases hasta la actualidad debido a su gran masa), sin embargo esta capa ligera de gases constituiría una primera atmósfera de la Tierra.

Se calcula que 200 a 300 miles de años después de formado nuestro planeta, se acumuló una capa gaseosa que conformó nuestra real atmósfera primitiva, formada principalmente por los gases que se encontraban atrapados en el interior de la Tierra y que fueron liberados debido a su elevada temperatura.

En esta atmósfera primitiva existían gases más pesados que el H y el He, tales como el CO_2 (dióxido de carbono), N (nitrógeno), SO_2 (óxidos de azufre), NH_3

LA ATMÓSFERA TERRESTRE

La atmósfera es trascendental para la existencia de vida en nuestro planeta.

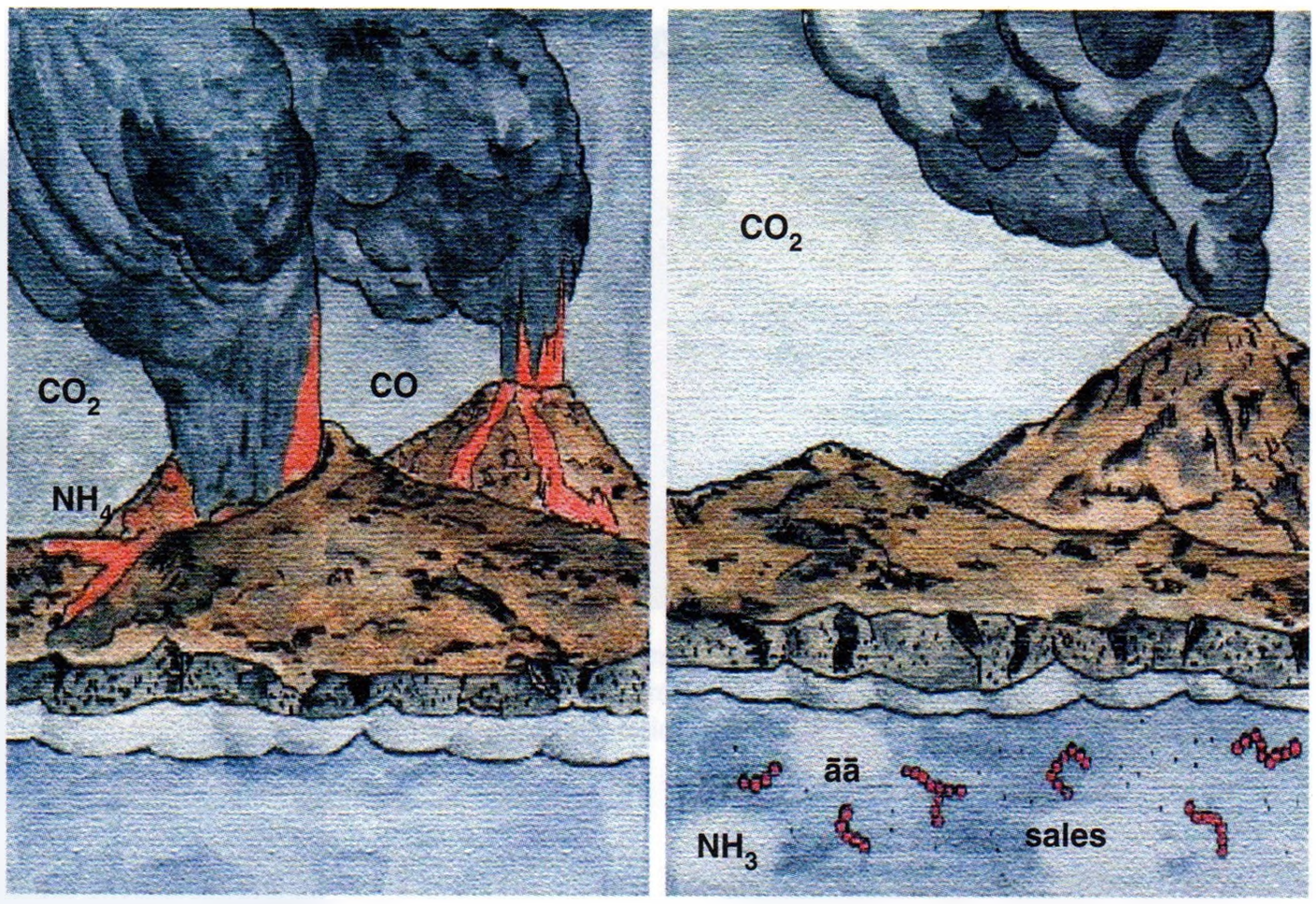
Imagen ideal de la Tierra en sus momentos primitivos. Cuadro de Chesley Bonestell *El nacimiento de la Tierra*.

(amoníaco) y H_2O (agua). El CO_2 era uno de los gases más abundantes, durante aquellos tiempos el O_2 (oxígeno) no formaba parte de la atmósfera y la temperatura en la Tierra era muy elevada; por eso el agua no existía en forma líquida, para ese entonces nuestro planeta tenía mucha semejanza con el actual planeta Venus, cuyas temperaturas superficiales llegan a 500 ºC.

Transcurrirían muchos millones de años para que la corteza se enfríe y el vapor de agua de la atmósfera pudiera llegar en forma líquida a la superficie, posteriormente se formarían los océanos a partir de las intensas precipitaciones. Se tiene evidencia de que los océanos estuvieron presentes hace 4 000 millones de años, coincidiendo con la primera corteza terrestre, claro que eran océanos muy diferentes a los actuales, eran muy pequeños, se encontraban aislados y dispersos en la superficie terrestre; pero constituyeron la fuente indispensable para la vida, el agua de la lluvia transportó al mar compuestos de carbono y moléculas orgánicas. "Estos mares constituyeron la "sopa" prebiótica (anterior a la vida) en la que los elementos químicos presentes, bajo el impacto de los rayos ultravioletas del sol, se sintetizaron para producir compuestos orgánicos de nitrógenos complejos, como los aminoácidos. Este efecto de la radiación ultravioleta fue posible por la ausencia de ozono en la atmósfera. Esta es la base de la hipótesis Oparin-Haldane."[1]

Posteriormente, con la aparición de la vida microscópica se iniciaron procesos bioquímicos interesantes e indispensables para el futuro de nuestra atmósfera y de la vida en general.

Los restos más antiguos que revelan la existencia de la vida en la Tierra corresponden a unos organismos unicelulares parecidos a las actuales cianofitas[2], estos organismos eran capaces de realizar la fotosíntesis, es decir, utilizaron la luz solar como fuente de energía y el CO_2 como fuente de carbono, para impulsar su metabolismo y al mismo tiempo, como producto de esta actividad, liberaron oxígeno, el cual comenzó a acumularse en la atmósfera.



▸ Las erupciones volcánicas contribuyeron a la conformación de la atmósfera terrestre, rica en dióxido de carbono. Posteriormente la presencia de vida modificaría la composición atmosférica.

▸ Esta fotografía de estromatolitos (cyanobacterias) contemporáneos bien podría representar un día típico primigenio de hace 3 500 millones de años.

Este suceso de gran trascendencia ocurrió hace aproximadamente 3 500 millones de años durante la era geológica precámbrica.

Una vez liberado el oxígeno en la atmósfera, se generaron otras condiciones para la vida, se forman posteriormente la capa de ozono que filtraría los rayos ultravioletas y permitieron la vida continental y su posterior diversificación.

En síntesis, a lo largo de varios millones de años se ha manifestado una relación muy estrecha o interdependencia entre la vida y la atmósfera terrestre

[1] WOODS, Alan y GRANT, Ted. *Razón y revolución*. Fundación Federico Engels , 1995, "Cómo surgió la vida". http://www.engels.org/libr/razon/raz_3_11a.htm, consultado el 15 de septiembre del 2008.

[2] Las cianofitas, también conocidas como cyanobacterias (algas azuladas) constituyeron los principales productores primarios de la biósfera durante al menos 1 500 millones de años, y lo siguen siendo en los océanos; su importancia radica en que a través de la fotosíntesis oxigénica inundaron la atmósfera de O_2

IMPORTANCIA DE LA ATMÓSFERA

Sin atmósfera no sería posible la vida. Moriríamos a los pocos minutos si dejáramos de respirar, nuestro organismo requiere del oxígeno de la atmósfera para desarrollar todas sus funciones vitales; de igual forma, el simple hecho de encender una cerilla de fósforo es posible gracias a este importante elemento.

Sin embargo, más allá de la respiración y la combustión la atmósfera tiene otras funciones importantes:

- **Regula la temperatura superficial de la Tierra**

  La capa gaseosa que envuelve la Tierra reduce el ingreso de las radiaciones solares y evita un intenso calentamiento de la superficie. Al mismo tiempo retiene parte de la energía solar reemitida por la superficie, evitando un enfriamiento extremo.

  Por ejemplo, se conoce que la temperatura promedio de la superficie terrestre es de 15 ^{o}C; pero de no existir la atmósfera sería de –18 ºC, las condiciones de temperatura y de vida serían extremas

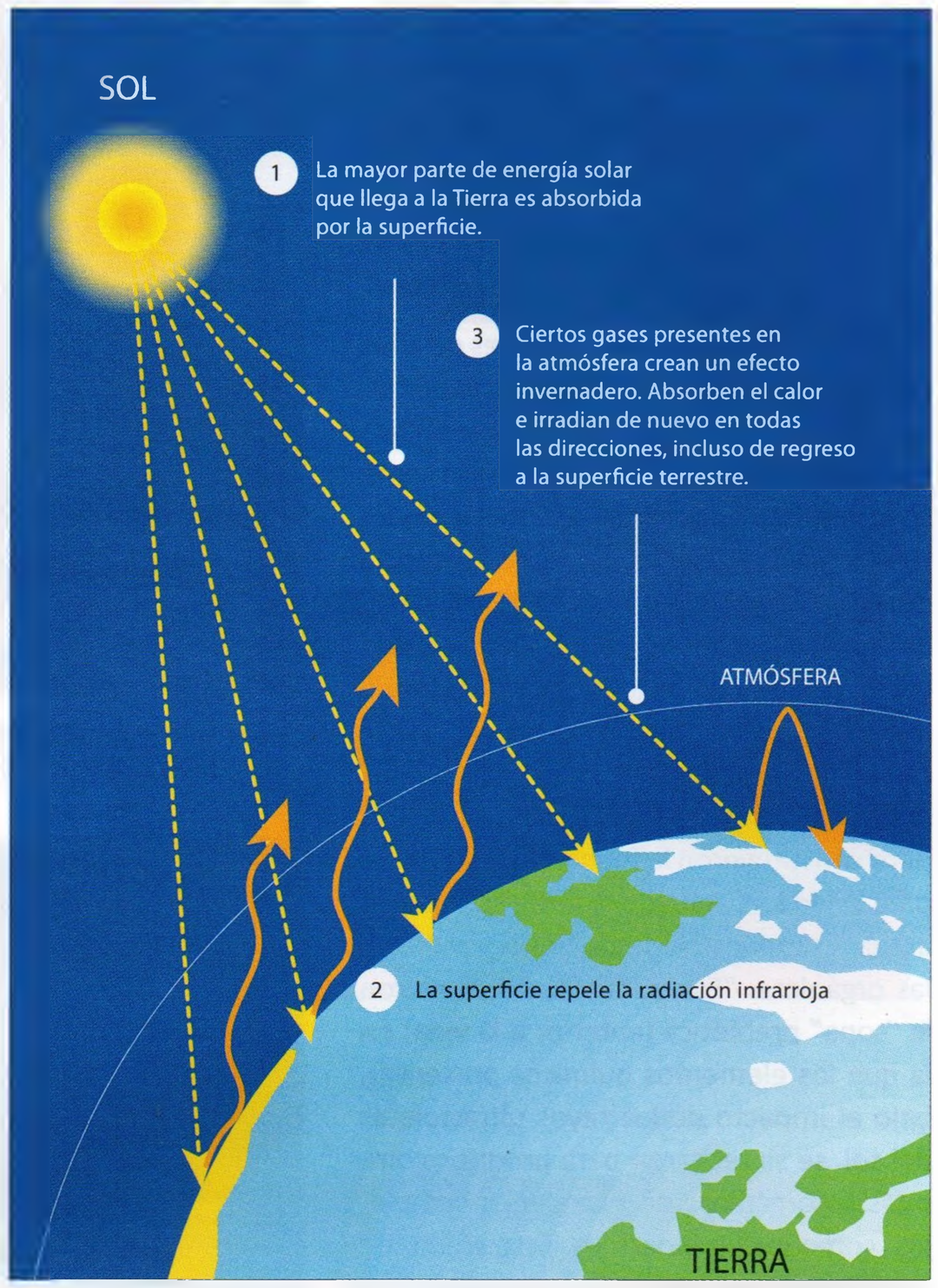
- **Permite la difusión de la luz y la transmisión del sonido.**

  La forma como se transmite la luz ha sido un tema muy discutido por la física a través de la historia. En la actualidad, se acepta que la luz está constituida por ciertas partículas llamadas fotones que se transportan en forma de ondas. De igual manera, el sonido es un fenómeno ondulatorio. Todo fenómeno ondulatorio requiere de una fuente que origine las vibraciones y de un medio en el cual se transmitan las vibraciones, precisamente este medio lo constituye el aire (la atmósfera).

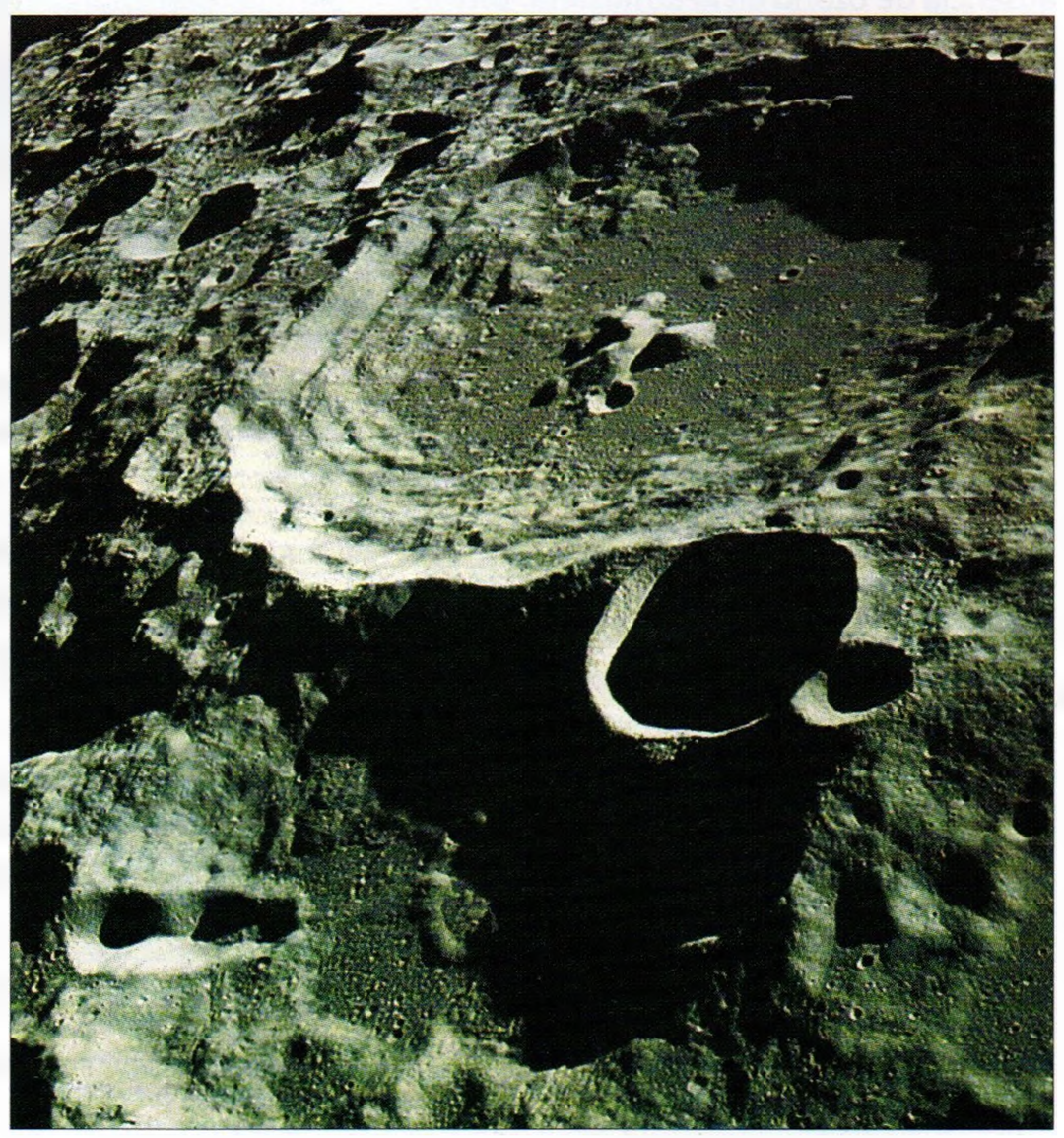
- **Evita el impacto directo de los meteoritos**

  La superficie de Mercurio o de la Luna nos dan muestra de los efectos que puede generar el impacto de los meteoritos en una superficie que carece de la protección atmosférica, en el

En la atmósfera existen gases que cumplen específicamente la función de retener calor, tal es el caso del CO_2 y el vapor de agua, lo que permite regular la temperatura.



En la Luna los meteoritos han dejado huella de su impacto, debido a que carece de atmósfera.



caso de nuestro planeta, toneladas de polvo meteórico se incorporan a su superficie de manera constante, como resultado del impacto de meteoritos pero no se hace evidente porque gran parte de ellos se disgregan en la alta atmósfera, sólo los de mayor tamaño pueden llegar a la superficie y dejar su huella, formando cráteres.

Si nuestro planeta no tuviera atmósfera otro sería el aspecto en la superficie.

- **Sirve de escudo protector de la Tierra**

  En sus diferentes capas, la atmósfera va filtrando, reteniendo y desviando (reflejando) las distintas radiaciones emitidas por el Sol. Así, el flujo de partículas electrizadas (viento solar) es retenido en la alta atmósfera (Ionósfera), que de llegar directamente a la Tierra limitaría la existencia de la vida; situación similar ocurre con los rayos ultravioletas en la capa de ozono (Estratósfera).

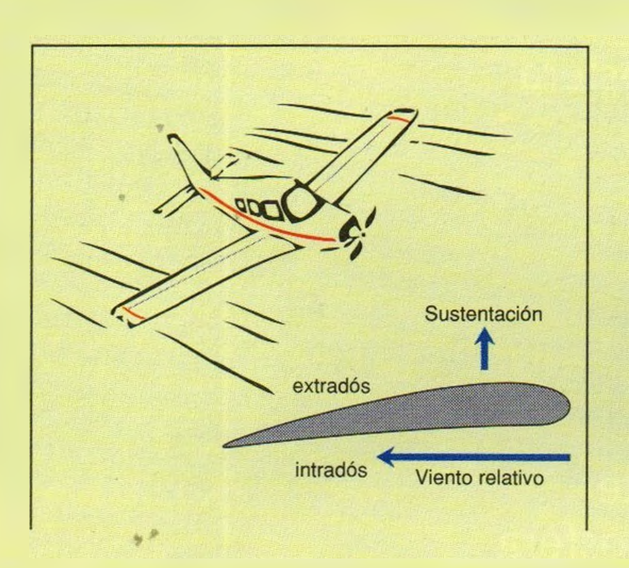
- **Permite el vuelo de las aves y los aviones**

  Todos los tipos de aviones y los animales voladores como aves y mariposas vuelan porque tienen alas. A medida que las alas cortan el aire, el aire que fluye a su alrededor crea una fuerza llamada de **sustentación,** la cual impulsa las alas hacia arriba.

  El aire de la atmósfera ejerce una resistencia y genera una sustentación en las alas y todo lo que está anexado a ellas.

EL VUELO DE LAS AVES Y LOS AVIONES

La forma del ala y su posición relativa con respecto a la corriente de aire es lo que produce la fuerza de sustentación. Un ala en vuelo divide el flujo de aire: parte de este flujo pasa sobre el extradós (que es la superficie superior del ala) y el resto se desvía por debajo del intradós (la superficie inferior).



CAPAS DE LA ATMÓSFERA

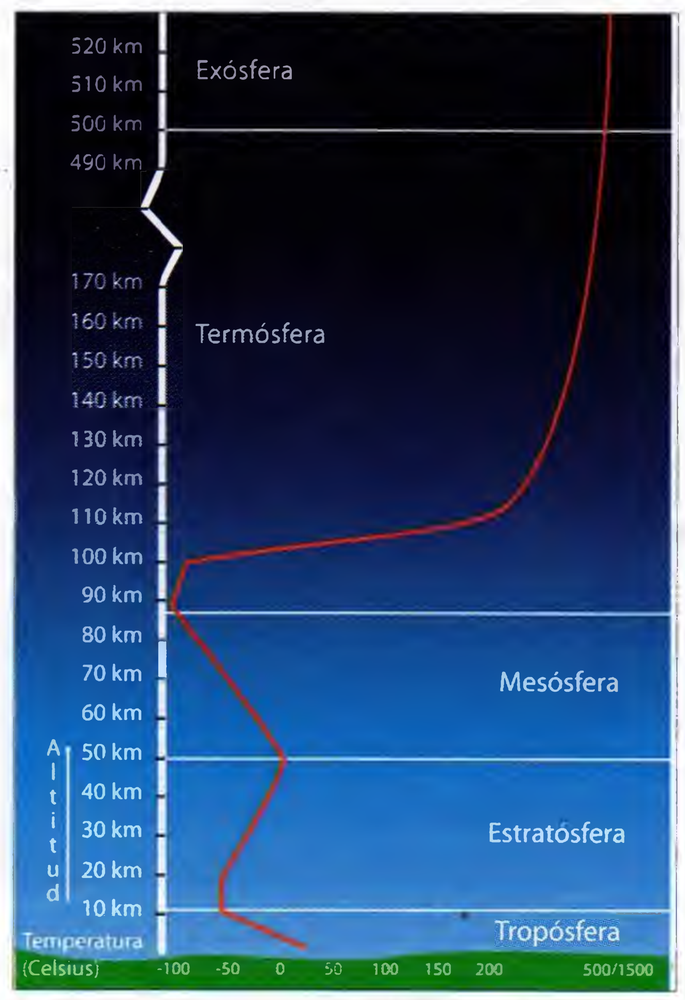
La estructura o división vertical de la atmósfera puede darse tomando en cuenta tres parámetros o indicadores diferentes: temperatura, composición química y propiedades electromagnéticas.

A continuación analizamos las capas de nuestra atmósfera según estos parámetros.

SEGÚN SU TEMPERATURA

La principal fuente de calor que recibe la atmósfera proviene del sol. Sabemos que del 100% de la radiación solar que incide sobre la Tierra, la atmósfera absorbe sólo un 17% de la radiación entrante, reflejando un 40%, y dejando pasar al 43% restante; la incidencia de los rayos solares sobre la superficie terrestre provoca la insolación o absorción de energía solar.

Una vez que la temperatura aumentó considerablemente, la superficie terrestre emite radiación de onda larga (irradiación) y calienta así la atmósfera desde su parte baja, influyendo en las variaciones de la temperatura con la altitud y aunque estas variaciones no son necesariamente uniformes generan particularidades en cada una de las capas.



En el gráfico se muestra la variación de la temperatura con la altitud, según las capas atmosféricas.

Según este factor, la atmósfera se divide en cuatro capas: tropósfera, estratósfera, mesósfera y termósfera.

Tropósfera

Esta primera capa se extiende desde la superficie hasta los 8 km de altitud en los polos y 17 km de altitud en el ecuador, de ahí que su extensión varía con la latitud. Su nombre se debe a los múltiples cambios que presenta, cambios que se explican por el desarrollo de corrientes ascendentes de aire debido a que se encuentra en contacto directo con la superficie terrestre, donde se irradia la energía solar. Esta condición genera el ascenso del aire que a su vez permite la condensación del vapor de agua, y formación de los fenómenos meteorológicos (nubes, lluvias, etc.). Debido a su gran dinamismo, esta capa es conocida como la "zona de las perturbaciones atmosféricas", escenario del clima.

Estratósfera

Se extiende desde el límite superior de la tropósfera (tropopausa) hasta los 50 km de altitud.

En los primeros 35 km se caracteriza por mantener una temperatura constante (−60 °C), presentando luego un incremento de la temperatura con la altitud, debido a la absorción de rayos ultravioleta que intervienen en la formación de la capa de ozono (esta zona constituye la parte más importante en la estratósfera).

En esta región de la atmósfera el aire tiene un desplazamiento de tipo horizontal, por ello el nombre de estratósfera. Su límite superior aproximadamente a los 50 km de altura es la estratopausa.

Mesósfera

Comprende desde la estratopausa hasta los 80 km de altitud. En ella la temperatura disminuye con la altitud hasta los −110 °C, que la convierte en la capa más fría de la atmósfera. Contiene sólo el 0,1% de la masa total del aire. En esta capa ya se evidencia un proceso de ionización.

Termósfera

Esta capa empieza a partir de lo 80 km y se extiende aproximadamente hasta los 400 km. En ella la temperatura vuelve a aumentar con la altitud debido a la absorción de radiaciones solares, por ello su denominación. En esta zona de la atmósfera las temperaturas puede llegar a unos 1 500 °C, sin embargo no sería perceptible como en la tropósfera (como calor) debido a la muy baja densidad del aire.

CAPAS DE LA ATMÓSFERA

SEGÚN SU COMPOSICIÓN QUÍMICA

Debido a la acción de la gravedad, la atmósfera es más densa en su región inferior. El 75% de su masa está por debajo de los 11 km de altitud, el 90% por debajo de los 16 km y el 97% a menos de 27 km de altitud. Asimismo, está conformada por una mezcla de gases permanentes (oxígeno y nitrógeno) cuyas propiedades no varían, a los cuales se suman componentes variables (dióxido de carbono, polvo atmosférico, vapor de agua, ozono, entre otros) caracterizados por presentar cambios en su concentración atmosférica.

La división de la atmósfera según su composición química comprende tres capas: homósfera, heterósfera y exósfera.

Homósfera

Es la capa inferior de la atmósfera y se extiende desde la superficie hasta unos 80 km a 100 km. de altitud. En esta capa abundan los gases pesados como el oxígeno y el nitrógeno, además del vapor de agua.

La homósfera debe su nombre a que en ella los diferentes gases que la conforman se mantienen casi invariables hasta aproximadamente los 80 a 100 km de altitud, es decir es un capa "homogénea".

En sus primeros 4 km de altitud, en la tropósfera, encontramos a la denominada **biósfera,** que constituye una zona dinámica donde interactúan permanentemente sus elementos vivos (bióticos) y no vivos (abióticos). Esto es posible ya que hasta esa altitud reúne condiciones de temperatura, humedad y densidad de aire idóneos para el desarrollo de la vida.

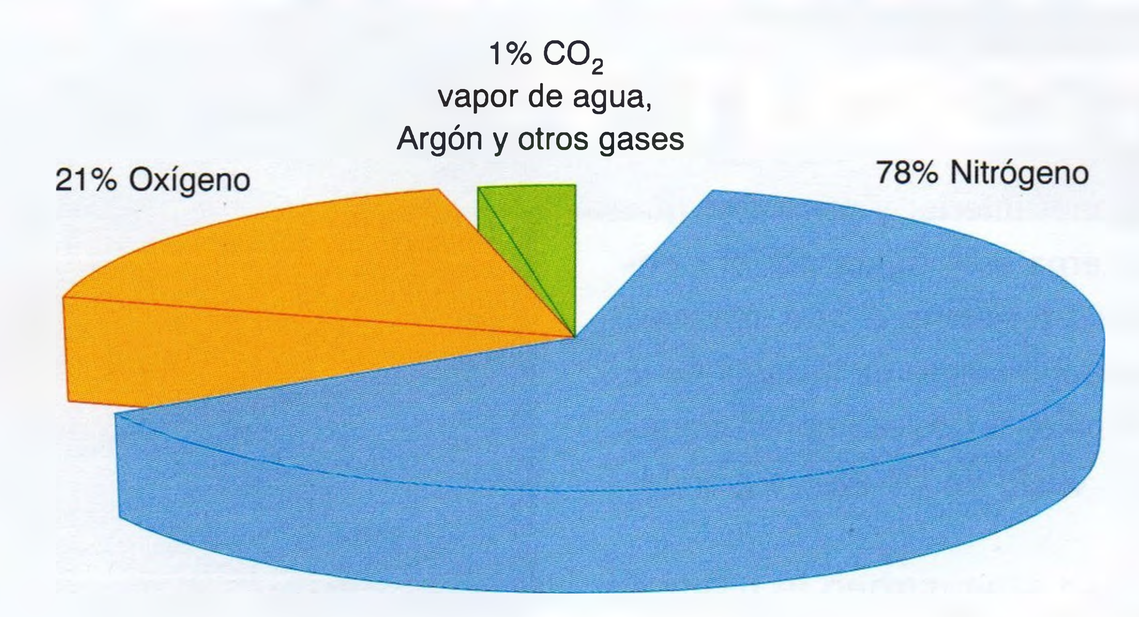
A partir de los 30 km de altitud, en la estratósfera, se da la formación de la **capa de ozono**, llamada también ozonósfera, la cual nos protege de la radiación ultravioleta. En la región comprendida entre los 80 y 90 km de altitud la densidad del aire transforma a los cuerpos que la atraviesan en bólidos. Es uno de los problemas que tienen que superar las cápsulas espaciales que regresan a Tierra.

La homósfera incluye a la tropósfera, la estratósfera y la mesósfera.

Heterósfera

Se extiende desde los 100 a 10 000 km por encima de la superficie. Se caracteriza por su concentración de gases ligeros como el hidrógeno y el helio.

COMPOSICIÓN DE LA ATMÓSFERA



▸ El esquema muestra la composición de la atmósfera en general.

ELEMENTO	PORCENTAJE (%)	IMPORTANCIA
Nitrógeno	78,08	Fertiliza los suelos y actúa como agente diluyente del oxígeno en la combustión y la respiración.
Oxígeno	20,95	Posibilita la respiración y también la combustión.
Argón	0.9345	Gas inerte.
Neón	0,0018	Es incandescente.
Hidrógeno	0,0005	Combustible para cohetes y misiles.
Dióxido de carbono	0,033	Posibilita la respiración vegetal y favorece la retención de calor.
Ozono	0,00006	Tóxico a nivel de la tropósfera pero de gran trascendencia en la estratósfera.
Vapor de agua	variable	Favorece la retención del calor y la activación de las precipitaciones.

El nombre de heterósfera se debe a que en esta zona los gases no están homogéneamente mezclados sino dispuestos en cuatro capas:

- De los 80 a 200 km: Capa de nitrógeno
- De los 200 a 1100 km : Capa de oxígeno
- De los 1100 a 3500 km : Capa de helio
- De los 3500 a 10 000 km: Capa de hidrógeno.

Esta capa recibe también el nombre de termósfera o ionósfera, debido al incremento de la temperatura y del aire.

Exósfera

Según esta clasificación, la exósfera constituye el límite de la atmósfera con el exterior. Se localiza a partir de los 1000 km de altitud. Se compone de hidrógeno, oxígeno y helio. Su densidad es semejante a la del espacio interestelar. Sus moléculas no están sujetas a la gravedad terrestre y escapan lentamente al espacio exterior.

SEGÚN SUS PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS

Si bien la atmósfera se mantiene unida a la Tierra por la gravedad, lo es tan sólo en sus regiones inferior y central ya que su zona externa está sujeta por el campo magnético terrestre, el que, además, guía el posicionamiento de la aguja de la brújula, viabiliza las telecomunicaciones y orienta el vuelo de las aves a grandes distancias.

Tomando en cuenta lo anterior, la división de la atmósfera según sus características electromagnéticas comprende tres capas: atmósfera neutra, ionósfera y magnetósfera.

Atmósfera neutra

Abarca desde la superficie terrestre hasta los 70 km de altitud. En ella, las ondas radioeléctricas se propagan de forma parecida a como lo hacen en el vacío, no se manifiesta una ionización del aire. La ionización es el proceso químico o físico mediante el cual se producen iones, es decir átomos o moléculas cargadas eléctricamente.

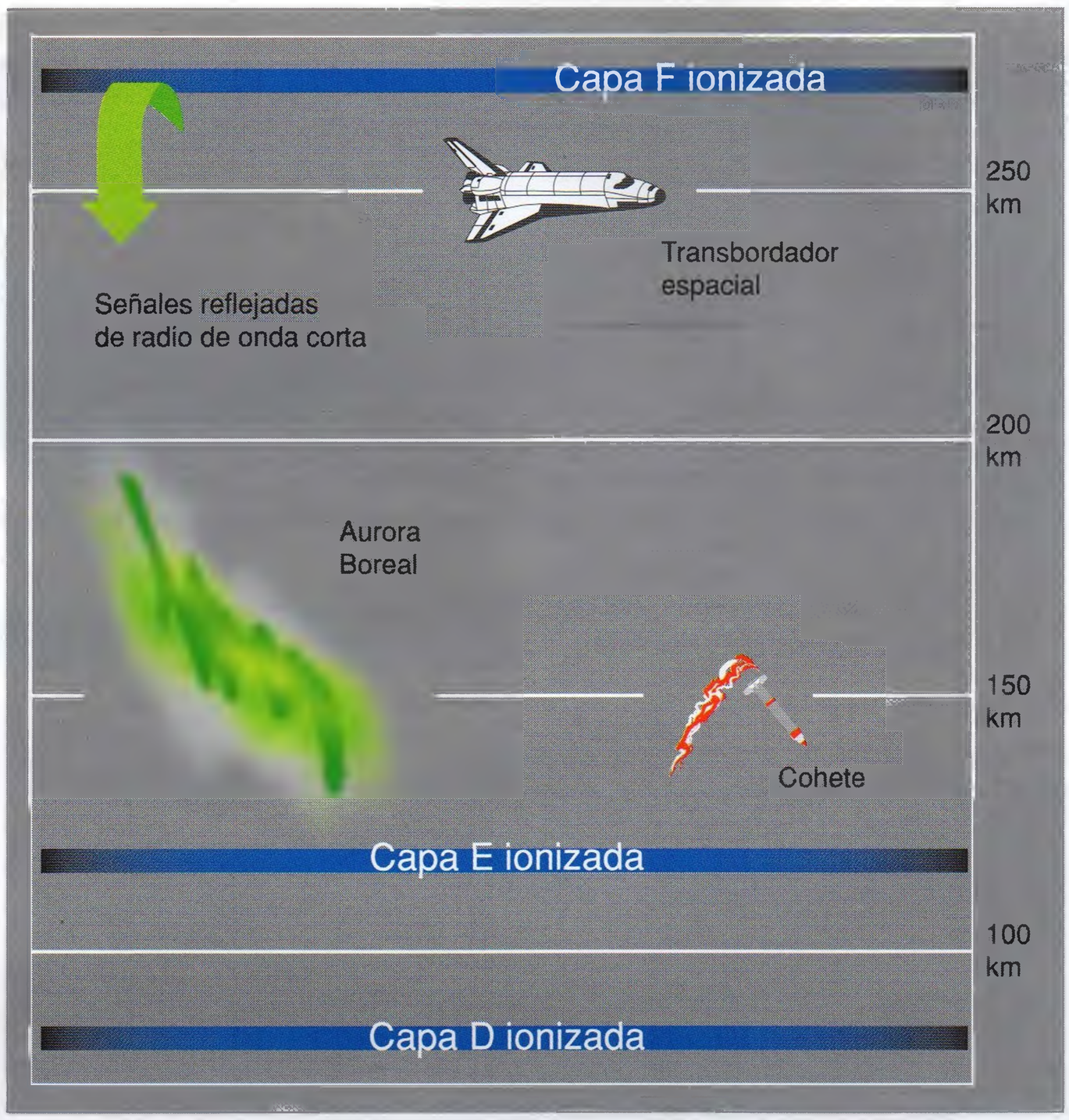
Ionósfera

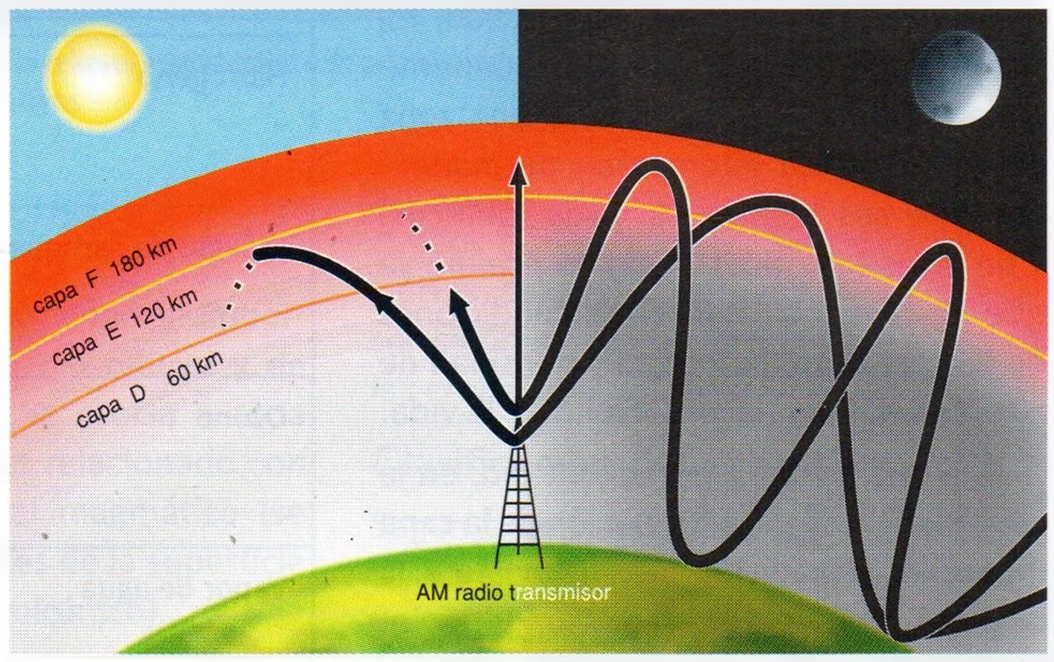
Esta capa se extiende desde los 70 km hasta los 800 km de altitud, presenta un alto nivel de ionización de elementos de hidrógeno y helio. En esta región el aire es conductor de la electricidad, de ahí que tenga una importante función en la transmisión de ondas de radio y televisión. Asimismo, comprende tres subcapas: D, E y F.

Según el grado de ionización y concentración de electrones libres podemos encontrar tres subcapas en la ionósfera:

La subcapa "D" (70 - 85 km) se encuentra ionizada por rayos "X". Desaparece por la noche. La subcapa "E" (Kenelly-Heaviside) (85-150 km) está ionizada por los rayos ultravioleta y refleja ondas largas. Finalmente, la subcapa "F" (Appleton) (150-400 km) es la más ionizada y refleja ondas cortas. Se usa para la comunicación con satélites artificiales y también para la comunicación radial.

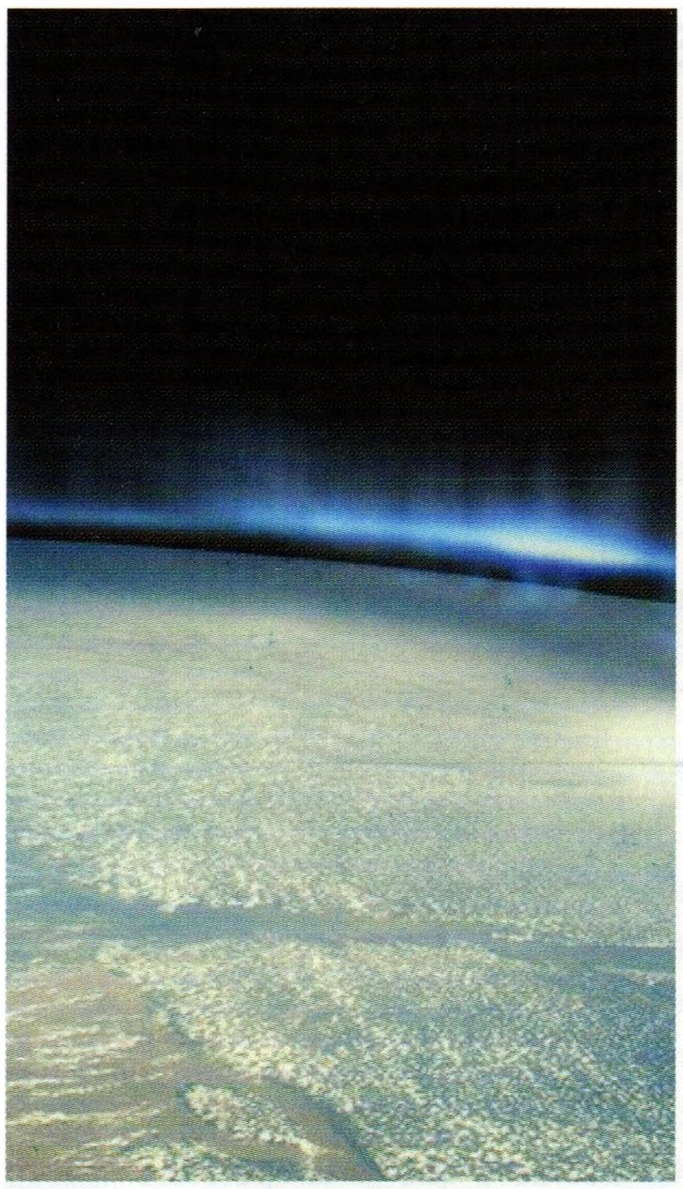
LAS CAPAS IONIZADAS DE LA ATMÓSFERA

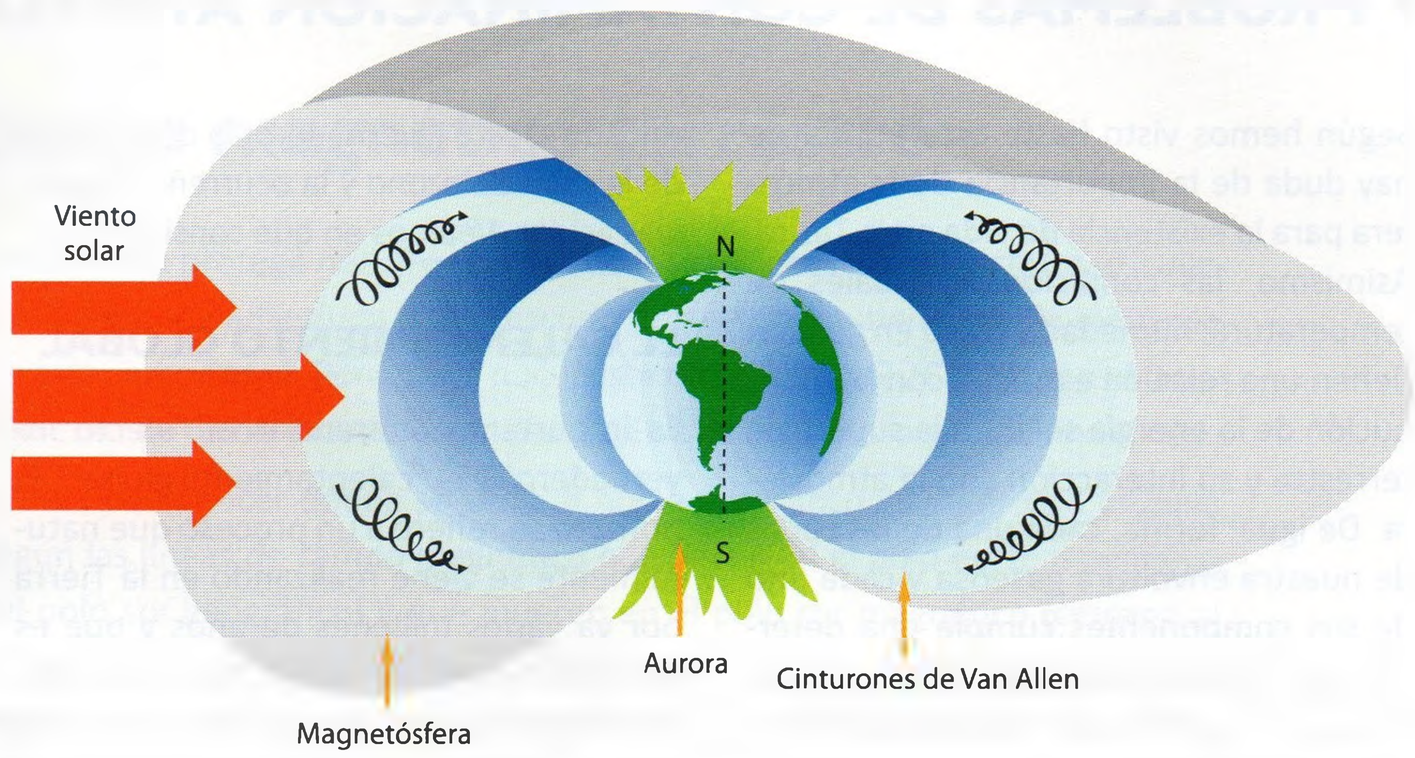




Las tapas ionizadas de la atmósfera permiten el reflejo de las ondas de radio, algunas de estas capas desaparecen en la noche.

Las "auroras polares" constituyen un tipo de meteoro luminoso, uno de los mayores espectáculos atmósfericos. Se producen en la ionósfera debido a la interacción de las partículas del viento solar con las moléculas de esta región atmosférica.





▸ El campo magnético no cubre los polos, por ello las partículas electrizadas provenientes del Sol ingresan por estas zonas y generan las denominadas auroras.

Magnetósfera

Su movimiento y configuración se rige por el campo magnético terrestre. Protege a la atmósfera inferior del viento solar y atrapa las partículas altamente energizadas (electrones y protones) que se desplazan en dicho viento. Luego de retenerlas entre las líneas de campo de fuerza del campo magnético unas tienden a concentrarse en los cinturones de radiación de Van Allen y otras van escapando por la cola magnética.

Las partículas que son contenidas en los cinturones de Van Allen provocan, a una altitud de 300 km, las auroras polares (es decir, dentro de la inonósfera).

Las capas atmosféricas descritas si bien corresponden a diferentes criterios de clasificación no hacen más que dar muestra del dinamismo y la importancia que tiene la atmósfera para la existencia de vida en la tierra.

Como podemos apreciar en el siguiente cuadro comparativo las divisiones establecidas caracterizan a la misma envoltura gaseosa.

CUADRO COMPARATIVO DE LAS CAPAS ATMOSFÉRICAS

SEGÚN SU TEMPERATURA	SEGÚN SU COMPOSICIÓN QUÍMICA	SEGÚN SUS PROPIEDADES ELECTROMAGNÉTICAS
Tropósfera 9 - 18 km. aprox.	Homósfera	Atmósfera neutra
Estratósfera 50 km aprox.		
Mesósfera 80 - 90 km aprox.	—— 100 km —— aprox.	—— 70 km aprox. —— Ionósfera
Termósfera 600 - 800 km. aprox.	Heterósfera ↓ Hasta los —— 10 000 km. aprox. ——	—— 400 km. aprox. —— ↓ Magnetósfera

PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Según hemos visto hasta este punto, no hay duda de la importancia de la atmósfera para la existencia de vida en la Tierra. Asimismo, las condiciones actuales de temperatura, humedad y clima en general tienen una relación estrecha con la distribución de la energía solar en la superficie terrestre y su interacción con la atmósfera. De igual forma, cada una de las capas de nuestra envoltura gaseosa y cada uno de sus componentes cumple una determinada función, pero ¿qué ocurre si existe alguna modificación en este equilibrio atmosférico? Necesariamente se producirían cambios en la dinámica atmosférica y en sus funciones. Cuando estos cambios alteran las formas de vida, estamos ante procesos de contaminación.

En el caso de la atmósfera, tres son los principales problemas de contaminación: el calentamiento global o también denominado efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono y la ocurrencia de lluvias ácidas. Veamos en que consisten:

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Es importante diferenciar el "efecto invernadero" y el "calentamiento global". El primero se refiere a un proceso que naturalmente se viene realizando en la Tierra por ya varios millones de años y que es necesario para las condiciones actuales de temperatura y, por consiguiente, para la vida; además, el efecto invernadero se hace extensivo a todos los planetas que tienen atmósfera.

Por consiguiente, el efecto invernadero es un fenómeno natural, necesario y beneficioso pero la alusión frecuente a él en relación con el calentamiento global hace creer que es totalmente negativo, y que es una consecuencia reciente de la contaminación atmosférica.

El calentamiento global, en cambio, se refiere a la elevación de las temperaturas en la Tierra –según algunas teorías– debido al incremento del efecto invernadero natural generado a su vez por las actividades humanas (actividad industrial, uso de combustibles fósiles, deforestación, etc.). Dichas actividades incrementan la proporción de gases de efecto invernadero (GEI) con propiedades de retener el calor irradiado por la superficie terrestre. Estos gases son en primer lugar, el dióxido de carbono (CO_2), luego, el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O).

Según las investigaciones realizadas, el incremento de la temperatura en los últimos 150 años corresponde a 0,6 ºC, y aunque nos pueda resultar insignificante, puede implicar todo un cambio climático debido a que la temperatura influye

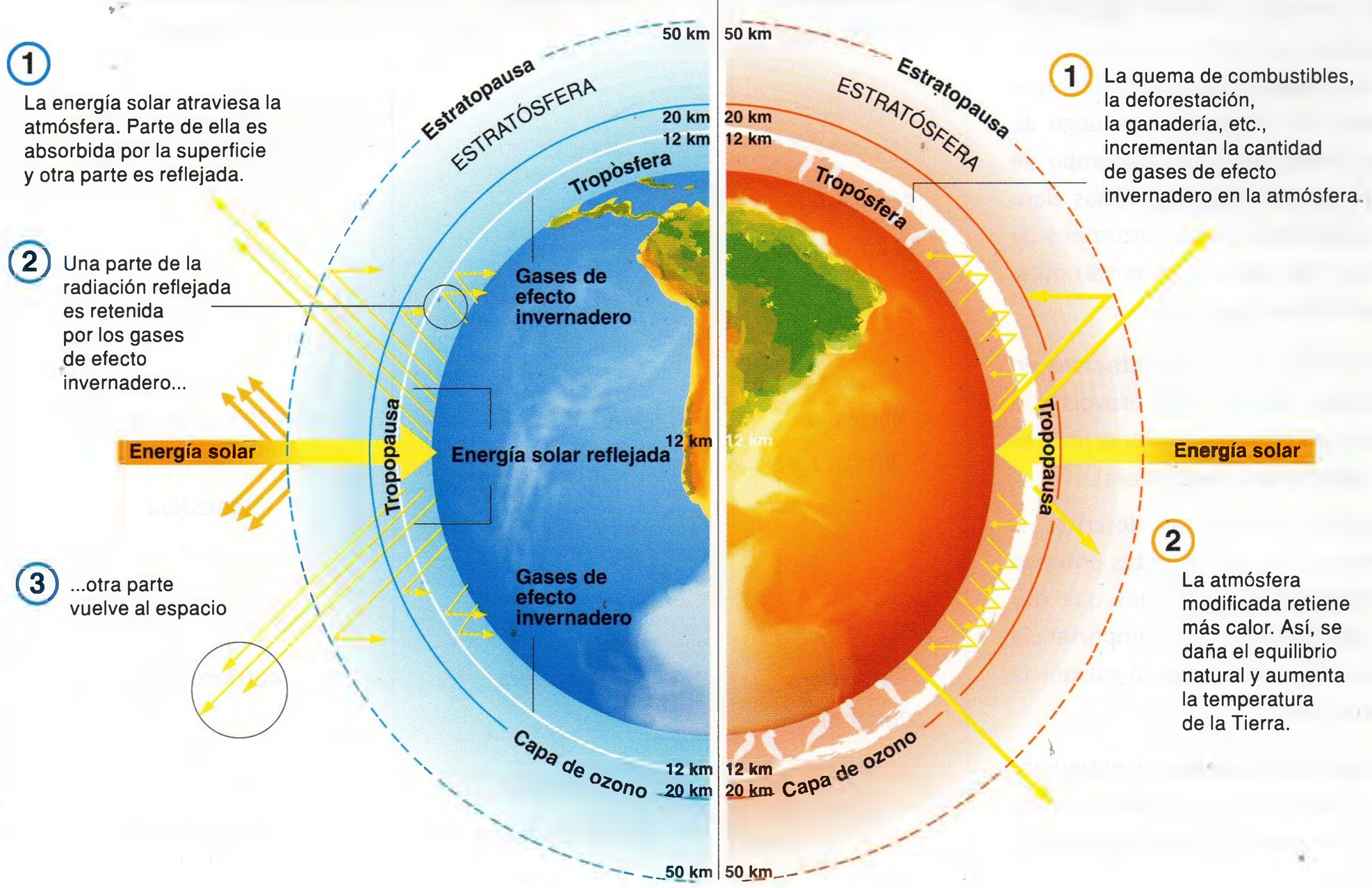
DIFERENCIAS ENTRE EL EFECTO INVERNADERO Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL

EL EFECTO INVERNADERO

Es el calentamiento natural de la Tierra. Los gases de efecto invernadero, presentes en la atmósfera, retienen parte del calor del Sol y mantienen una temperatura apta para la vida.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Es el incremento a largo plazo en la temperatura promedio de la atmósfera. Se debe a la emisión de gases de efecto invernadero que se desprenden por actividades del hombre.



decisivamente en la dinámica atmosférica. Por ello, actualmente se asocian efecto invernadero –calentamiento global– cambio climático.

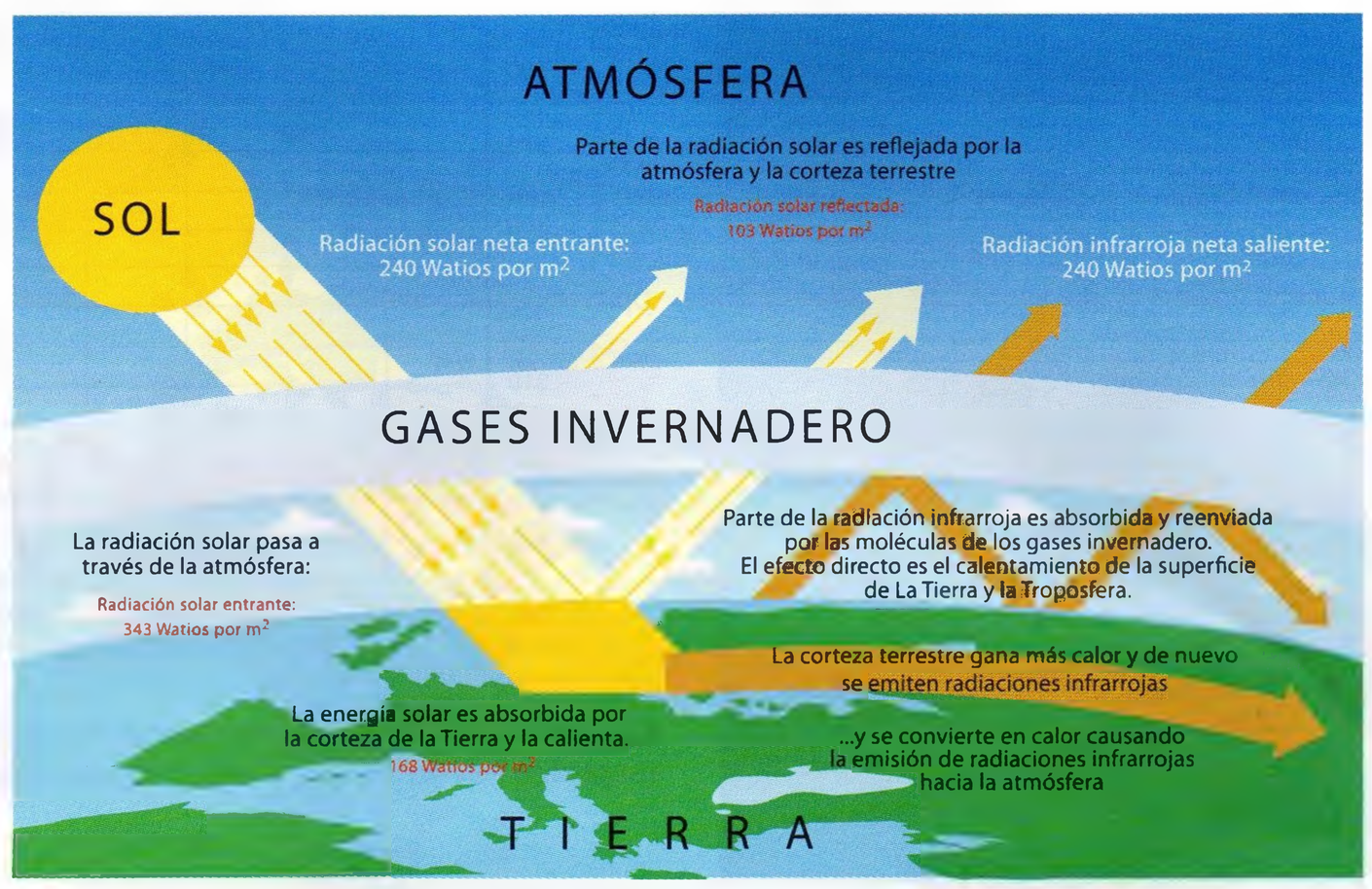
¿Cuáles son las causas del calentamiento global actual?

Muchas de las teorías del calentamiento global son motivo de controversia, principalmente por sus repercusiones económicas. Sin embargo, existe cierto consenso científico en afirmar que la causa principal es humana. La producción de CO_2, la utilización de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) y la quema de bosques tropicales, derivadas de las actividades humanas, son las principales causas del calentamiento global.

Cabe aclarar que en otros momentos de la historia del planeta, han ocurrido otros calentamientos y otros cambios climáticos, por ejemplo geológicos o astronómicos, (erupciones volcánicas, deriva continental, alteración de las corrientes marinas, etc.).

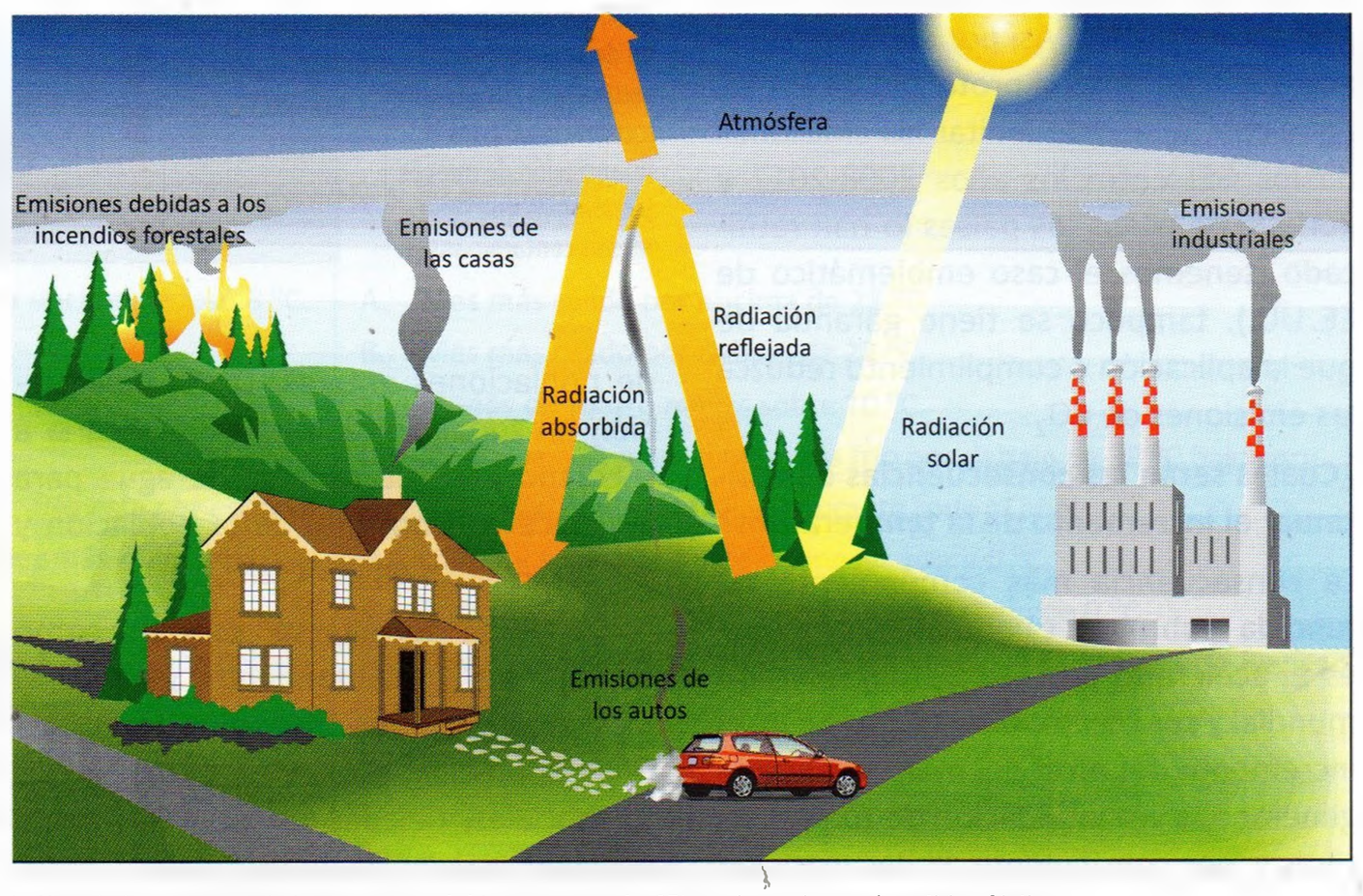
Quienes asocian el cambio climático actual a causas humanas predicen que el incremento de las temperaturas continuará si se mantienen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Así por ejemplo, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de la ONU indica que "(...) La mayoría de los aumentos observados en las temperaturas medias del globo desde la mitad del siglo XX son muy probablemente debidos al aumento observado en las concentraciones de GEI antropogénicas".[3]

La complejidad del problema y sus múltiples interacciones hacen que la única manera de evaluar estos cambios sea mediante el uso de modelos informáticos que intentan simular la física de la atmósfera y del océano y que tienen una precisión limitada debido al desconocimiento del funcionamiento de la atmósfera. Por esto, existen algunas discrepancias en relación a que el dióxido de carbono sea el gas que más influye en el calentamiento global, aún más si se asocia con el "cambio climático mundial" ya que el clima y su variación temporal dependen de otros factores, tanto internos como externos, tal como se ha podido conocer a través de todo el proceso de evolución geológica de nuestro planeta.



▶ **Son denominados gases de invernadero (GEI) el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, entre otros. Sin estos gases la temperatura promedio de la Tierra sería de 18 °C. bajo cero.**

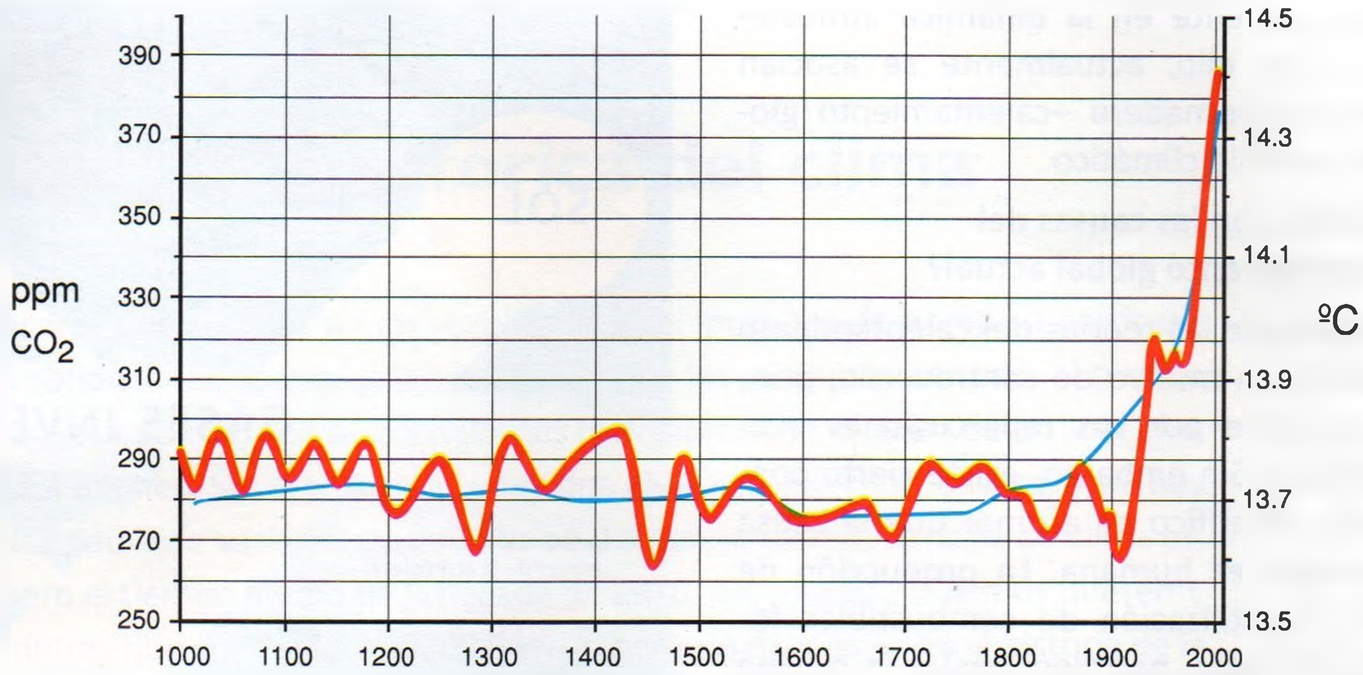
GEI	ALGUNAS ACTIVIDADES QUE LO PRODUCEN
Dióxido de carbono CO_2	Quemado de petróleo, carbón, gas, leña y demás combustibles...
Metano CH_4	Producción de combustibles, pozos de petróleo y de gas natural, cultivos de arroz, ganadería, rellenos sanitarios...
Óxido nitroso N_2O	Emisiones del transporte, producción y uso de fertilizantes y agroquímicos...



▶ **Una de las causas más importantes del incremento de GEI es el uso de combustibles fósiles.**

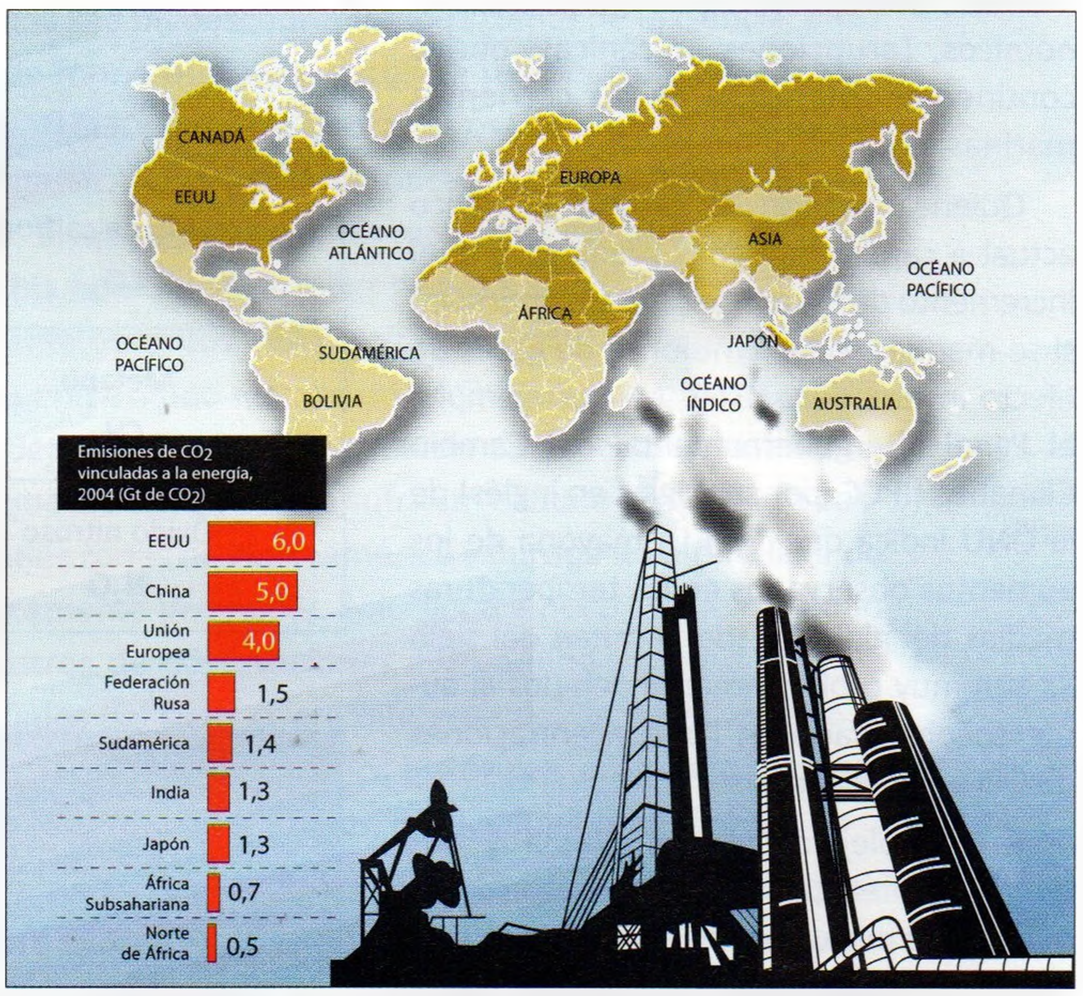
[3] Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis - Resumen para responsables de políticas - Traducción del Ministerio de Medio Ambiente de España, pág.6 (2007). Consultado el 2007-12-21 http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_Pclimatico/areas_tematicas/impactos_cc/pdf/ar4_ipcc_2007_trad.pdf.

▶ El documental "Una verdad incómoda" de Al Gore fundamenta la relacion existente entre el incremento de CO_2 en la atmósfera y la temperatura en la Tierra.



▶ La relación que se ha encontrado entre el incremento del CO_2 en la atmósfera (en azul) y el incremento de la temperatura (en rojo) es el mayor fundamento para afirmar que el cambio climático tiene causas humanas.

RÁNQUINES DE EMISIONES DE CO_2 POR PAÍSES



▶ EE.UU., China y la Unión Europea emiten mayor cantidad de CO_2. El informe del PNUD recomienda a los países desarrollados una reducción de al menos un 80% de las emisiones hasta el 2050 y que los países en desarrollo deben recurrir a la cooperación internacional para la financiación de nuevas tecnologías que sean menos contaminantes.

Sin embargo, aún con las limitaciones científicas existentes, en la actualidad el tema del calentamiento global ha trascendido diferentes planos, pasando del ámbito científico al político. Así por ejemplo, en el año 2007 se hizo entrega del premio Nobel de la Paz a Al Gore por el documental "Una verdad incómoda" y al IPCC, "por sus aportes en la difusión de los problemas ambientales".

A nivel político, aparentemente, existe la intención de reducir las emisiones de gases invernadero. Así por ejemplo, en el año 1997 se firmó el protocolo de Kyoto, en el cual se acordó limitar las emisiones de los GEI entre los años 2008-2012 y aunque no todos los países lo han ratificado (tenemos el caso emblemático de EE. UU.), tampoco se tiene garantía de que la aplicación o cumplimiento reduzca las emisiones de CO_2.

¿Cuáles serán las consecuencias de continuar el incremento de la temperatura?

La consecuencia más comúnmente difundida sobre el calentamiento global es el acelerado proceso de deglaciación mundial y sus efectos directos, es decir, el incremento del nivel del mar, que puede generar a la vez inundación de zonas costeras y, por consiguiente, la desaparición de poblaciones enteras. Dicha deglaciación en zonas continentales implicaría a mediano plazo la escasez de agua para abastecer el consumo de la población y sus actividades en general.

De igual forma, se asocian como efectos del "calentamiento global" el incremento de los incendios forestales y las anomalías climáticas, como lluvias torrenciales, heladas o sequías, incluso la mayor ocurrencia de tormentas y ciclones; sin embargo, esta última relación no está del todo sustentada.

Por otro lado, los procesos se retroalimentan negativamente acelerando el problema; por ejemplo el deshielo del permafrost[4] circunpolar boreal, por el calentamiento, genera la emanación de gases (CO_2 y metano), debido a la liberación de los gases de las turberas[5] bajo el permafrost. Estos gases contribuyen a incrementar la temperatura del planeta.

[4] El permafrost se refiere a la capa de hielo permanentemente congelada de las regiones muy frías (tundras y zonas polares).

[5] Las turberas son ecosistemas que se originan por la acumulación de materia orgánica de origen vegetal en distintos estado de descomposición sin oxígeno. La principal particularidad de la turba es su alta capacidad para retener humedad.

¿Qué se está haciendo al respecto?

Actualmente, existe un debate social y político en relación al calentamiento global. Pese al conocimiento del problema, las medidas adoptadas en torno a las emisiones de GEI son mínimas, debido principalmente a intereses de tipo económicos ya que el control de estas fuentes mediante dispositivos o sustitución de los mismos incrementaría los costos de producción afectando "la competitividad" de las empresas, riesgos que difícilmente se pueden correr en una sociedad regida por el mercado.

Cabe agregar que si bien las actividades humanas afectan los ciclos naturales de nuestro planeta, la gravedad del problema del calentamiento y sus efectos a nivel planetario son muchas veces exagerados, proyectando una visión fatalista de la acción humana.

Se ha llegado al extremo de fomentar una visión de carácter catastrófico y alarmista, como se observa en la difusión de información efectista que se hace en los diferentes medios.

Si bien existe un problema real de contaminación las causas deben ser evaluadas en toda su magnitud pero con la debida ponderación.

EL RETROCESO GLACIAR, EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

▶ **A nivel mundial, el retroceso glaciar es considerado uno de los principales efectos del calentamiento global; debido a ello se ha convertido en un tema emblemático para las ONG ecologistas, tal es el caso de Greenpeace.**

CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ

El Perú es uno de los países más expuestos a los impactos negativos del cambio climático, lo curioso es el hecho de que el Perú contribuye únicamente con el 0,4% de las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI), sin embargo está considerado como el tercer país más vulnerable a los impactos del Cambio Climático después de Bangladesh y Honduras.

Las señales de alerta son visibles en nuestra cordillera, donde el área cubierta por glaciares se ha reducido de 2.042 km^2 a solo 1.596 km^2 en los últimos 25 años, según el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAM). Esto equivale a 7 mil millones de metros cúbicos de agua. Esta tendencia podría limitar la disponibilidad de agua en las lagunas andinas y obligarnos a efectuar costosas inversiones para asegurar agua potable en las ciudades de la costa, como por ejemplo Lima Metropolitana. Otros peligros que podría enfrentar nuestro país como consecuencia del cambio climático son la elevación del nivel del mar en un metro, acarreando pérdidas potenciales por más de 168 millones de dólares; el aumento de la malaria, el cólera y la hipertermia; y el deterioro de los rendimientos agrícolas. De igual forma también se afirma que el Cambio Climático Global está influyendo sobre la frecuencia e intensidad de fenómenos como el Niño, las sequías o las heladas.

Por supuesto, los estratos sociales más vulnerables a estos riesgos son los grupos más pobres, especialmente aquellos que habitan en las áreas rurales. Ellos no solo están más expuestos por vivir en zonas de mayor riesgo, habitar en viviendas precarias, o disponer de escasa infraestructura pública, sino muestran también menor capacidad para afrontar las emergencias debido a sus limitaciones de activos. Aún más, su voz tampoco suele ser escuchada en las altas esferas del poder.

A pesar de los riesgos y de las señales de alerta, es poco lo que hemos hecho como nación para prevenir o mitigar los impactos negativos sobre la población.

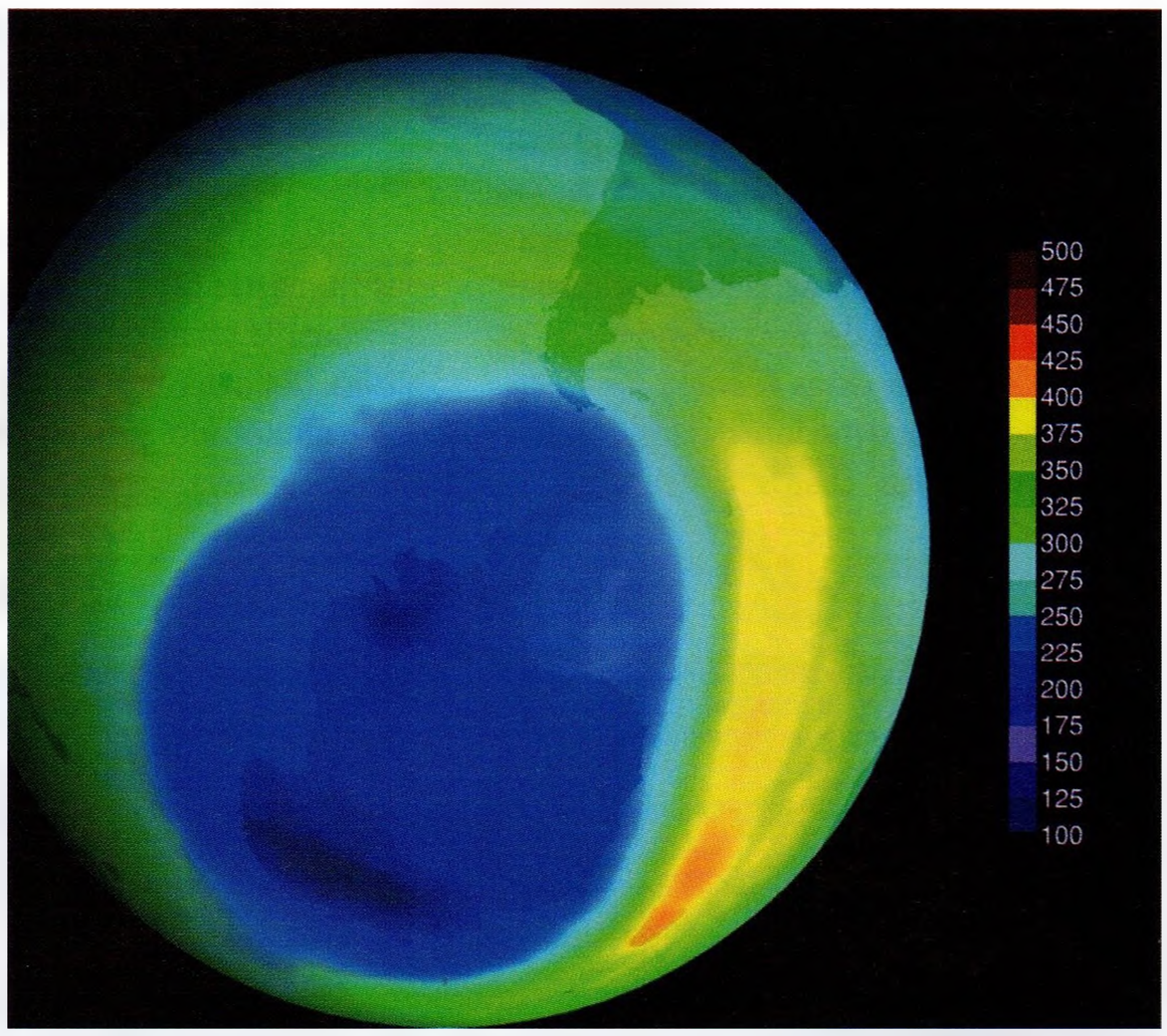
Tomado y adaptado de "Cambio Climático", en revista Economía y Sociedad Nº. 67 CIES (Consorcio de Investigación Económico Social) http://www.cies.org.pe/economia-y-sociedad/67-cambio-climatico

LA DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

El ozono es un componente atmosférico que forma una importante capa dentro de la estratósfera. Desde hace varios años, se ha registrado en determinadas zonas una disminución del ozono estratosférico, lo cual ha generado los denominados "agujeros de ozono".

En 1985, fue detectado por un equipo científico británico en la base antártica de Halley Bay, un agujero en la zona sur que se reactiva todos los años en los meses de septiembre y octubre. Según las mediciones realizadas posteriormente el agujero alcanzó su máxima extensión en el año de 1992, llegando a superar el área del continente antártico.

Sin embargo, de acuerdo a un informe realizado por la NASA al año 2006, la capa de ozono se encuentra en proceso de regeneración "si la tendencia continúa, la capa de ozono debería restaurarse a los niveles de 1980 en algún momento entre 2030 y 2070. Para entonces, incluso el agujero de la Antártida podría cerrarse".[6]



▸ El agujero de ozono en la Antártida. La imagen fue tomada por la NASA en septiembre del año 2007.

¿Qué riesgos existen?

El debilitamiento y la formación de "agujeros" en la capa de ozono podría ser muy peligroso para la vida, porque el ozono reduce el ingreso de los rayos ultravioletas del Sol, sobre todo los de tipo UVB, ya que los de larga longitud (UVA) atraviesan la capa de ozono y no generan efectos sobre las formas de vida, sin embargo de no ser absorbidos los rayos ultravioletas de tipo B, la vida sobre la superficie terrestre no se podría desarrollar.

Recordemos que las nuevas formas de vida desarrolladas desde hace 500 millones de años han surgido en condiciones de poca incidencia de los rayos ultravioletas al quedar estabilizada la capa de ozono en la era paleozoica, antes de ello la vida tenía mínimas formas de organización y estaba limitada a los océanos.

¿Cómo afecta a la vida?

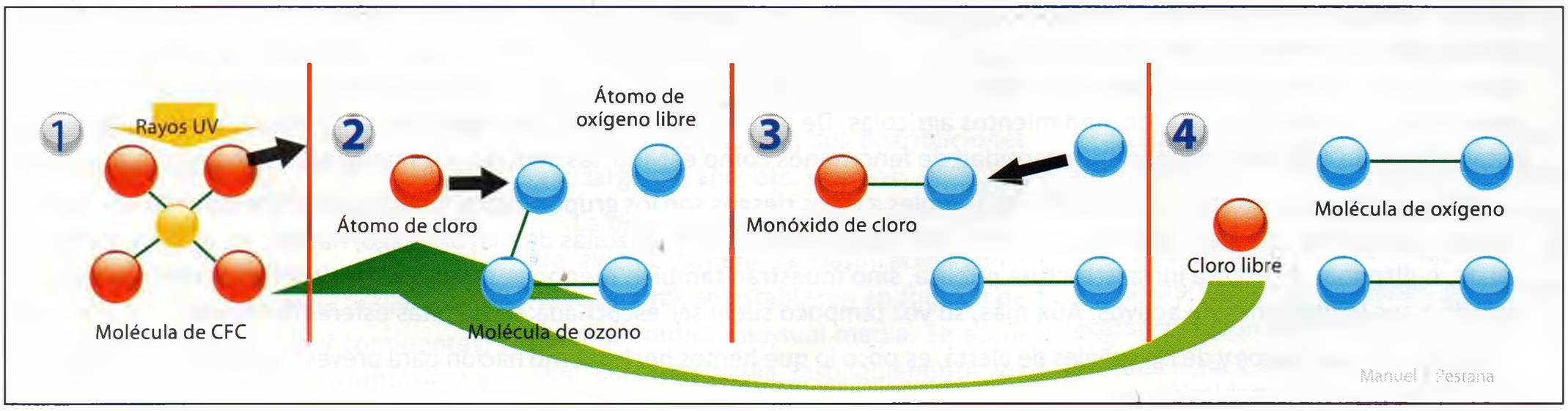
Un ligero aumento de los rayos ultravioletas puede ocasionar riesgos para la salud, como el cáncer de la piel, las cataratas oculares y debilitar los sistemas de inmunodeficiencia, aumentando el daño sobre las plantas y los animales. Además puede exacerbar los ya de por sí serios problemas de contaminación del esmog y la lluvia ácida. Una destrucción prolongada de la capa de ozono, con la consecuente exposición a una intensa radiación ultravioleta, puede destruir los productos primarios (fitoplancton) de los que, en último término, depende la supervivencia de todos los demás seres vivos.

¿Cuáles son las causas del "agujero de ozono"?

Hasta el momento se ha identificado que el ozono es destruido por dos sustancias, los **CFC** (los cloroflurocarbonos), conocidos comercialmente como freones, y los **óxidos de nitrógeno (NO)**

Los CFC son compuestos clorofluorocarbonados utilizados en las neveras y aires acondicionados, que escapan a la

PROCESO DE DESTRUCCIÓN DEL OZONO POR LOS CFC



▸ Los CFC (Cloroflurocarbonados) y los óxidos de nitrógeno desencadenan reacciones químicas en la estratósfera que conduce a la destrucción del ozono.

[6] NASA (National Aeronautic and Space Administration). *El estado de la capa de ozono*. Nasa en español http://www.lanasa.net/, consultado el 17 de septiembre del 2008.

atmósfera cuando se fabrican estos aparatos o cuando se deterioran. Se utilizan también como gases propulsores en los aerosoles y en la producción de espumas o también se emplean como disolventes industriales que liberan estos gases a la atmósfera por evaporación o derrames.

Los óxidos de nitrógeno se producen en la quema de combustibles fósiles, especialmente en condiciones de temperatura y presión elevadas, como las que se dan en las centrales térmicas de carbón y en los motores de combustión interna, incluso se producen cantidades considerables en los incendios forestales.

¿Cómo ocurre el proceso de destrucción de ozono?

El efecto destructivo de los CFC fue descubierto en la década de 1970. El mecanismo de la destrucción es el siguiente: los CFC llegan a la estratósfera y son descompuestos por los rayos ultravioletas, liberando cloro (Cl). El cloro arranca un átomo de oxígeno de ozono, destruyéndolo y produciendo monóxido de cloro (ClO), que se mantiene por muchos años en la estratósfera. Es muy estable.

El átomo de oxígeno del ClO es atraído por los átomos libres de oxígeno, y se separa para formar O_2, dejando el cloro libre para destruir más ozono. En suma, un sólo átomo de cloro llega a destruir 100 000 moléculas de ozono.

Los resultados de las investigaciones en torno a los efectos de los CFC fueron inicialmente negados por las empresas involucradas, ya que podrían afectar sus ganancias. Sin embargo, algunas empresas dejaron de utilizar estas sustancias al encontrar mayor rentabilidad en el nuevo mercado de productos ecológicos inofensivos, que se estaba formado ante el rechazo del público usuario de comprar los tradicionales productos dañinos.

Los debates políticos por aquel entonces no se hicieron esperar. Así, por ejemplo, para la primavera de 1987 en las discusiones a nivel mundial, un representante de EE. UU. reprochó a Gran Bretaña y Francia el estar más interesados en sacar provecho a corto plazo que en la protección del entorno para generaciones futuras. Para entonces, los EE. UU., especialmente la compañía gigante Du Pont, era el líder mundial en el desarrollo de sustitutos de los CFC y la acusación de la otra parte fue que toda esa preocupación por el entorno era sólo una *tapadera* y que, en realidad, se quería una prohibición sobre los CFC para poder entrar en el mercado y sacar ganancias con las ventas de los sustitutos.[7]

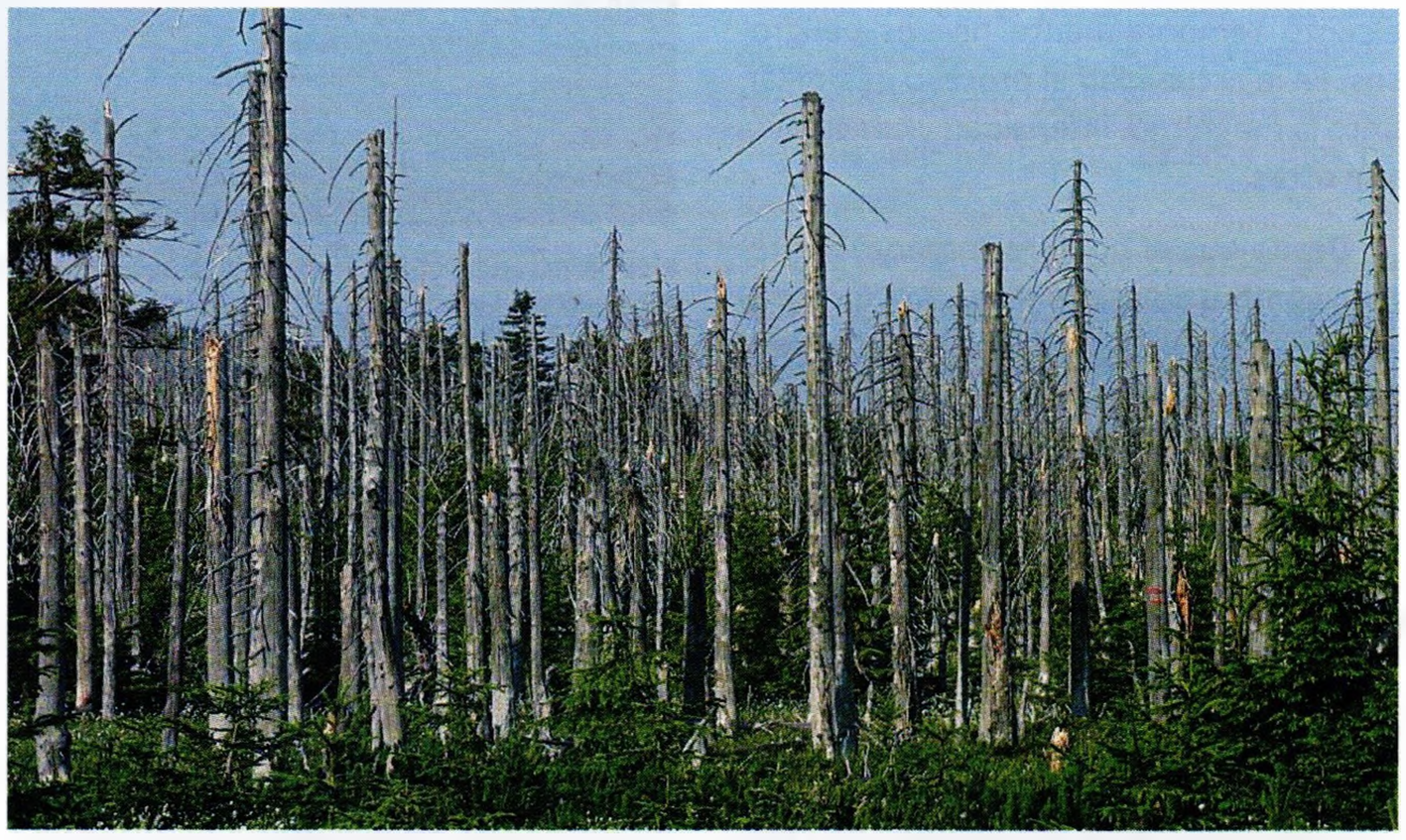
En esa guerra por el mercado entre representantes de países industrializados se llegó a acuerdos para limitar el uso de los CFCs. En 1985 se estableció la Convención de Viena, donde participaron 20 países y en 1987 se dio el Tratado o también conocido como el Protocolo de Montreal, que incluyó a 27 países.

▸ Los CFC se utilizan en los sistemas de aire acondicionado, neveras y aerosoles. Los óxidos de nitrógeno son emitidos por los automóviles.

Por otro lado, algunas empresas productoras de CFC se han mudado a los países del Tercer Mundo, donde no está prohibido el uso de dichas sustancias.

LA LLUVIA ÁCIDA

La lluvia ácida, fenómeno cuyos mecanismos no son todavía del todo conocidos, se ha producido desde tiempos geológicos muy antiguos, y fue identificada hace más de 130 años. Sin embargo –por las alarmantes características alcanzadas en los últimos años–, sobre todo en el hemisferio norte, hoy es considerada la "bomba de tiempo ecológica" más peligrosa.



▸ En países como Noruega y Suecia, la lluvia ácida degrada los bosques por la emisión de óxidos de azufre y nitrógeno procedentes de otros países de Europa, como se aprecia en la imagen.

[7] GRIBBIN, John. *El agujero del cielo.* Madrid: Alianza Editorial, 1992. Pp. 201-202.

El nombre "lluvia ácida" se originó en un libro publicado en 1872 por el químico inglés Robert Angus Smith. Veinte años antes, Smith analizó muestras de lluvia y encontró que, en ciertas regiones, tenía un grado de ácido extraordinariamente elevado.

Tras dos décadas de observación, el químico publicó su libro, en el cual asociaba el fenómeno con los humos industriales de la ciudad de Manchester. Tuvieron que pasar 80 años hasta que otro científico –el ecólogo canadiense Eville Gorham– retomará el estudio de la lluvia ácida. Posteriormente, en 1967 el científico sueco Guante Oden publicó un alarmante estudio, en el que hablaba de "guerra química", profetizando un grave desastre ecológico.

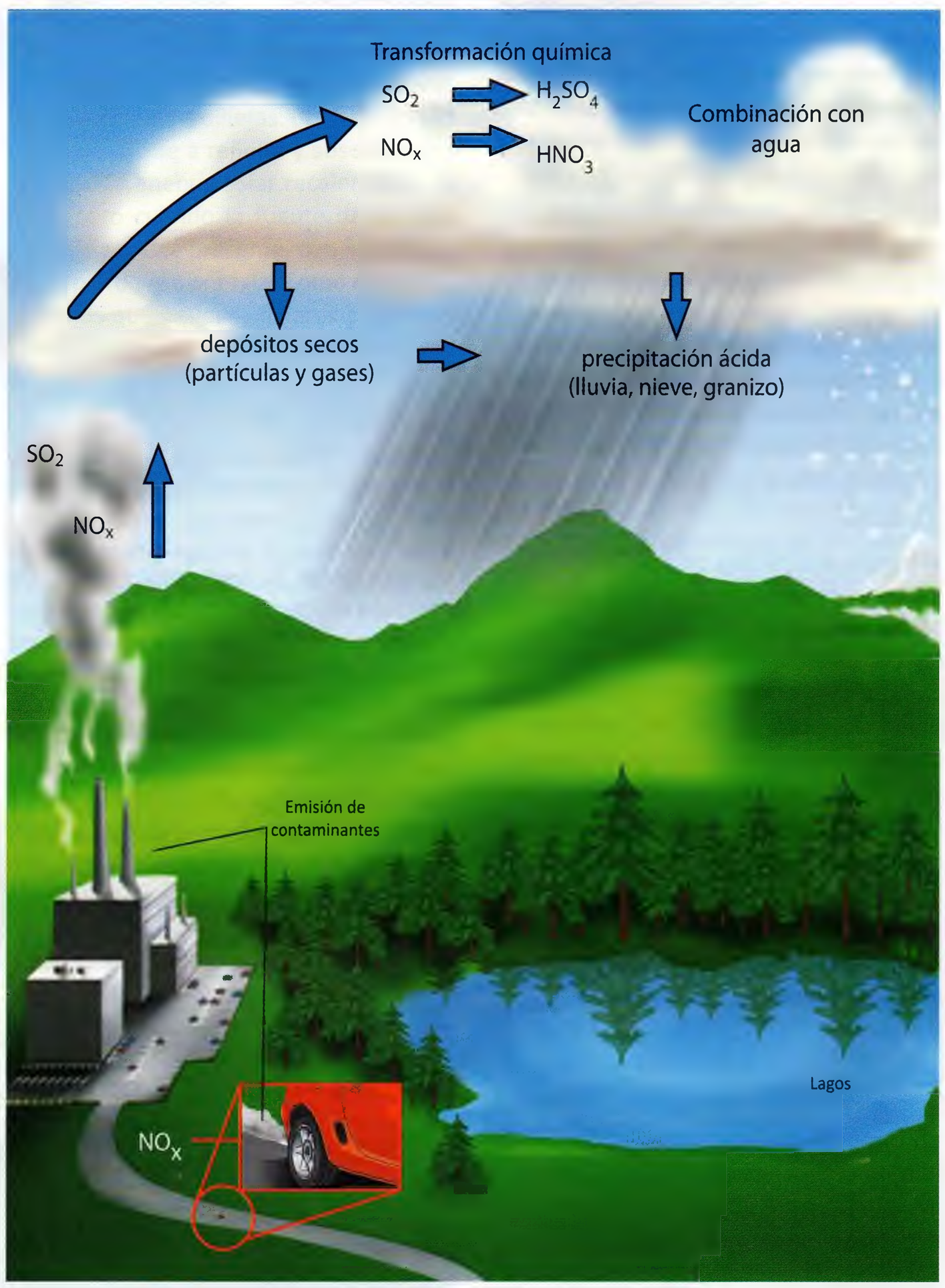
¿Cómo se produce?

Según mencionamos, la lluvia ácida es un fenómeno que se ha producido en la Tierra en épocas geológicas anteriores, las erupciones volcánicas lanzaron –y lanzan– a gran altura cantidades variables de azufre, mientras que el rayo de las tormentas eléctricas forma óxidos con el nitrógeno de la atmósfera. Tanto el azufre como los compuestos nitrogenados se disuelven y reaccionan con el agua de la alta atmósfera formando ácidos.

Esto da lugar a la ocasional lluvia ácida, que siempre existió y que, en épocas de extraordinaria actividad volcánica, alcanzó temporalmente niveles peligrosos. En la actualidad el proceso es similar, pero la magnitud, intensidad y constancia son otras.

Desde que el hombre comenzó a quemar combustibles fósiles y procesar minerales inició una producción creciente e ininterrumpida de desperdicios que son lanzados a la atmósfera, el azufre contenido en el petróleo y el carbón, más aún el que se usa en diversos procesos industriales y metalúrgicos, van a dar a la atmósfera. Igualmente los compuestos de nitrógeno y en algunos casos de cloro. Cuando los humos, que contienen los gases y partículas nocivas, suben a la atmósfera son arrastrados por vientos; en algunos casos a miles de kilómetros en un par de días. Cuando los vientos llegan a zonas de precipitación –por lo general son zonas boscosas algo más elevadas– se lleva a cabo un complejo proceso químico.

PROCESO DE FORMACIÓN DE LA LLUVIA ÁCIDA



▶ **Las lluvias ácidas no sólo afectan a los bosques sino también acidifican suelos y diversas formas de agua, limitando la existencia de vida.**

El agua de las nubes, con la ayuda de la radiación solar, reacciona con los anhídridos y óxidos y se forman ácidos que se disuelven. Ya sea en las gotas de lluvia o en cristales de niveles, los ácidos llegan al suelo.

La lluvia ácida en el mundo

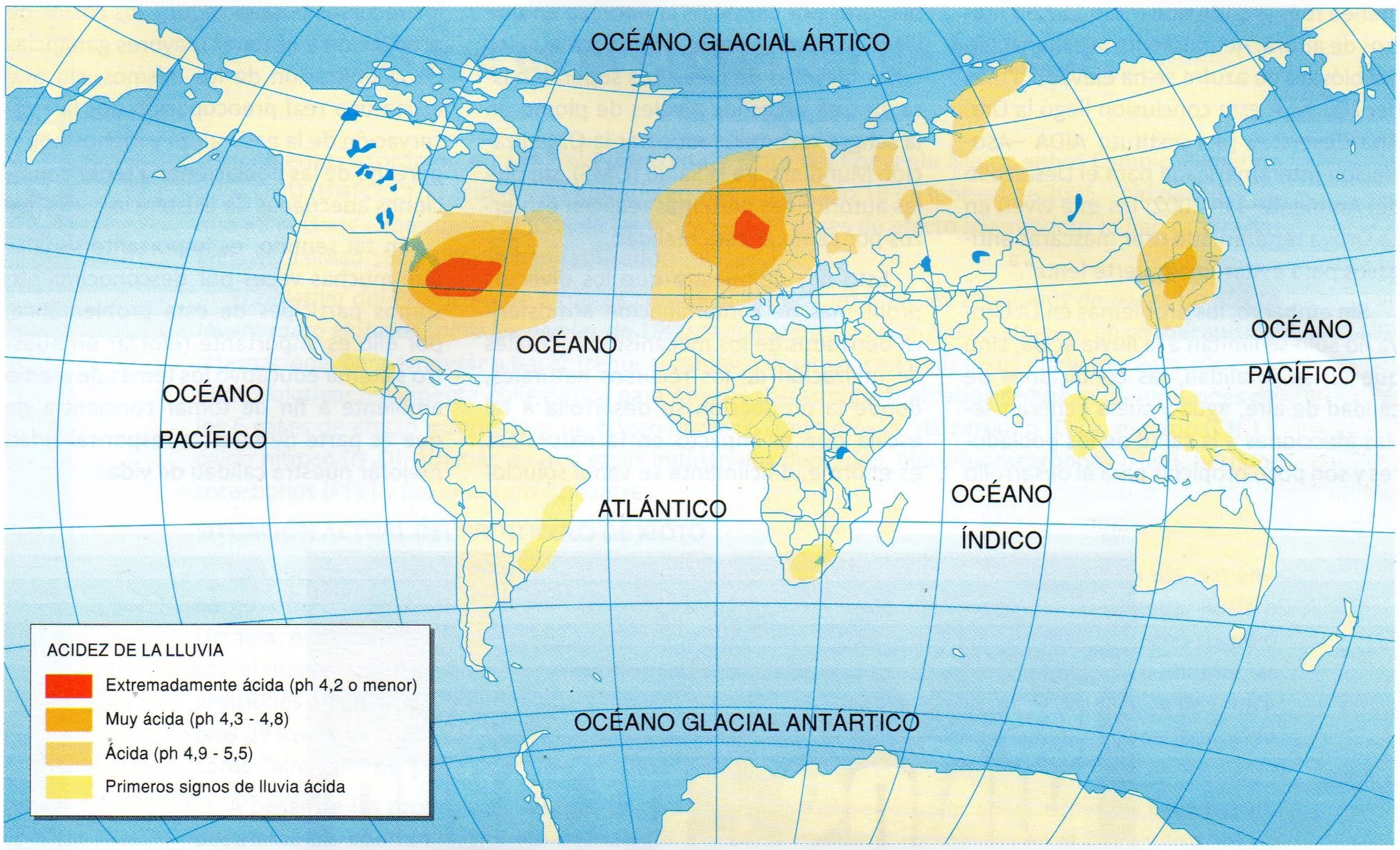
A principios de la década del 80, tan sólo en los EE.UU. se echaron a la atmósfera 26'000,000 de toneladas de anhídrido sulfuroso (SO_2) y 23 000 000 de toneladas de óxidos de nitrógeno (Nx). Sumadas a Canadá y Europa, las emisiones de SO_2 fueron en total cerca de 100 millones de toneladas. Alemania sola echó al aire 3.5 millones de toneladas de SO_2 y 3 millones de Ton. de Nx.

¿Cuáles son sus efectos?

La lluvia ácida afecta principalmente a EE. UU. y Europa, sin embargo entre sus víctimas están todos los que caen en su camino, y muchas veces son los más ajenos a los beneficios de la zona industrial que la produjo.

Así, por ejemplo, la pequeña isla de Bermuda, en pleno Atlántico, y sin industrias, recibe la lluvia ácida generada en el continente norteamericano.

LA LLUVIA ÁCIDA A NIVEL MUNDIAL



▸ **En el mapa se observa las principales zonas afectadas por la lluvia ácida, correspondientes principalmente a zonas industrializadas.**

En el sur de Noruega y Suecia, donde los vientos concentran humos que llegan desde lugares como Austria y Francia, los efectos son múltiples. Algunos lagos noruegos ya no soportan peces y en varios pueblos suecos los pobladores rubios comenzaron a adquirir pelo verde, cuando se realizaron las investigaciones se descubrió que, por diversas vías, la causa es la lluvia ácida, los ácidos corroen las instalaciones sanitarias produciendo cobre que tiñe el pelo.

En el caso de los lagos, se libera aluminio que irrita las mucosas de los peces ahogándolos... y con los peces, desaparece toda la vida animal que depende de ellos.

Además es muy corrosivo y afecta las instalaciones. Sobre los materiales calcáreos y mármoles, etc. presentes en muchos edificios históricos actua disolviendo el carbonato cálcico ($CaCO_3$).

¿Qué se hace para enfrentar el problema?

Antes de la reciente alarma sobre la lluvia ácida, se creyó que la solución contra los humos tóxicos eran las chimeneas altas grandes plantas térmicas, químicas y metalúrgicas construyeron chimeneas tan altas a fin de que sus humos no llegaran al suelo.

Nada más en Norteamérica hay más de 180 chimeneas de más de 150 m, de las cuales 20 tienen 300 m o más. Una sola de ellas –de 375 m, en Ontario, Canadá– hasta hace unos años, producía 7000 t de SO_2 al día (hoy no llega a 2000 t gracias a la instalación de filtros). El humo de estas chimeneas, al igual que el de otras tantas en el resto del mundo, es llevado por el viento, generando efectos en zonas muy distantes a los lugares de emisión.

Actualmente, si bien varios países industrializados han tomado medidas para disminuir los niveles de emisión de los óxidos causantes de la lluvia ácida, sus efectos aún se hacen sentir en diferentes partes del mundo. Sin embargo, se trata de un problema de menor importancia en comparación con otros de alcance mundial.

La lluvia ácida en el perú

La ciudad de La Oroya (Junín) se ha convertido en el caso emblemático de la contaminación en el Perú, como resultado de la actividad minera, pues su población reside alrededor de una fundición de metales que tiene casi ochenta años de existencia.

Los óxidos de azufre emitidos por la refinería de La Oroya, que exceden en porcentajes descomunales los niveles permitidos, son causantes de la lluvia ácida en la zona y en todo el valle del Mantaro.

En un informe de la NASA se hace referencia a que "(...). Las emisiones del SO_2 desde las fundiciones peruanas de cobre están entre las fuentes industriales de más alta concentración de bióxido de azufre del mundo", lo cual implica graves riesgos para la salud de la población.

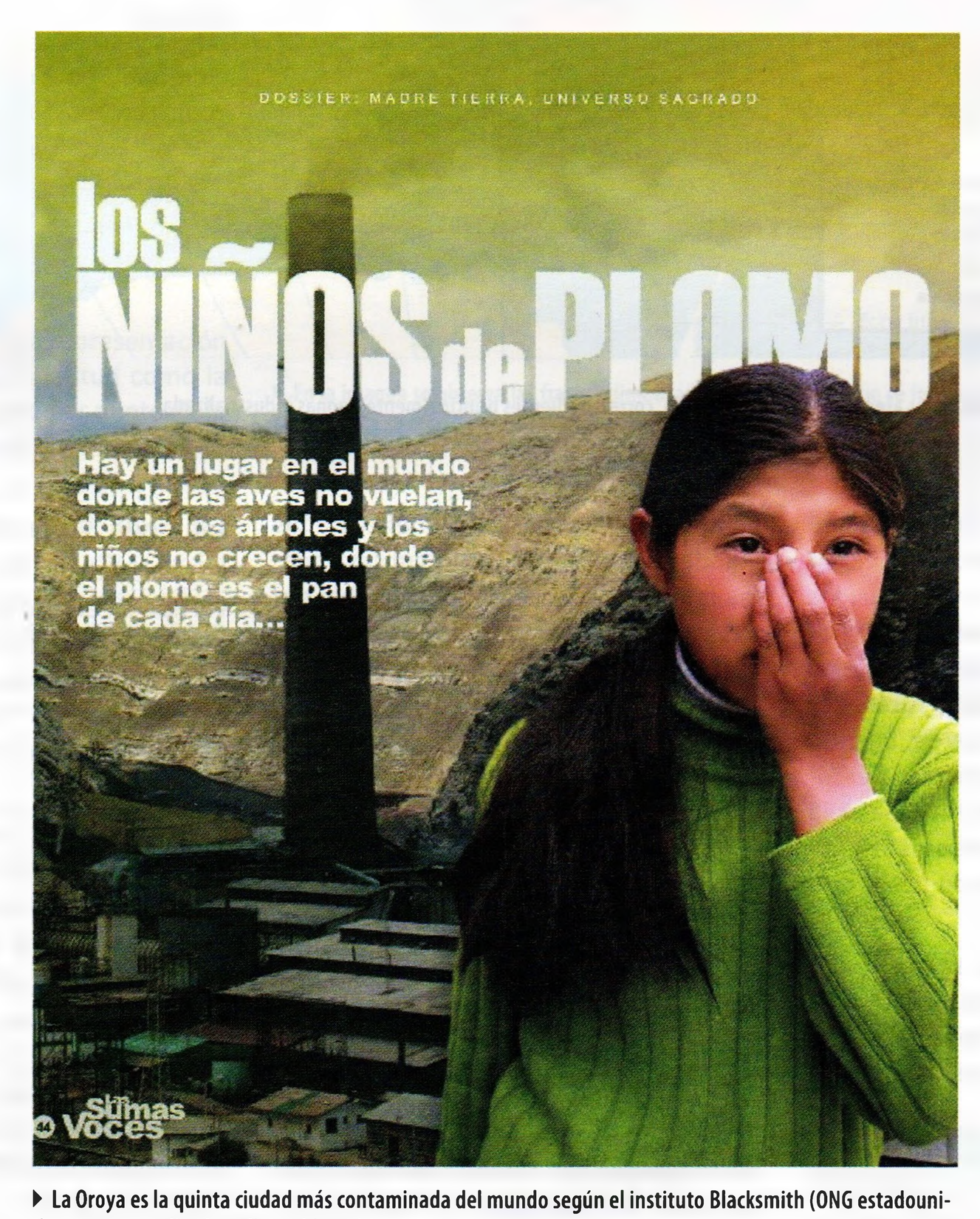
La siguiente cita ilustra con mayor detalle la gravedad del problema: "Hasta 1996 se eliminaban en la refinería las siguientes toneladas por día: 1000 de bióxido de azufre, 2500 de plomo, 2500

de arsénico, 70 de cadmio, 30 de material particulado y otros, solamente por la chimenea más grande que mide 167.50 metros de altura. Actualmente la eliminación del bióxido de azufre se ha elevado a más del 200 %. A esta conclusión llegó la Dra. Ana Ceverstav (del instituto AIDA –Asociación Interamericana para el Desarrollo del Ambiente–) el 2002: los que viven en La Oroya tendrán que usar máscaras antigases para evitar una muerte lenta".[8]

Sin embargo, los problemas en La Oroya no sólo se limitan a la lluvia ácida, sino que en su totalidad, las condiciones de calidad de aire, agua y suelo generan serias afecciones a la salud de los pobladores y son poco propicias para el desarrollo humano, lo que constituye a su vez una limitante más en el esfuerzo de estos pobladores por combatir la pobreza en que viven. Así por ejemplo, se conoce que los niños mayores de diez años superan hasta en tres veces los niveles de plomo en la sangre recomendados por la Organización Mundial para la Salud (OMS), sin que las autoridades peruanas realicen esfuerzos por cambiar esta realidad.

Esto nos demuestra que los diversos problemas de contaminación atmosférica derivados de los mecanismos actuales de utilización de los recursos naturales, donde la producción se desarrolla a tal escala que el impacto en la naturaleza es enorme, difícilmente se van a solucionar con normas y leyes. La explicación a esta situación es que quienes extraen los recursos buscan reducir los costos de producción y obtener mayores ganancias de la utilización de los mismos, sin que exista una real preocupación por la conservación de la naturaleza y menos por el derecho de las poblaciones a tener condiciones adecuadas de existencia.

En tal sentido, es importante señalar que muchas veces por desconocimiento somos partícipes de esta problemática, por ello es importante reforzar en nuestro sistema educativo los temas de medio ambiente a fin de tomar conciencia de que es parte de nuestra responsabilidad mejorar nuestra calidad de vida.



▶ La Oroya es la quinta ciudad más contaminada del mundo según el instituto Blacksmith (ONG estadounidense que estudia el medio ambiente).

8 ARAUZO, Godofredo. *La lluvia ácida provocada por La Oroya, afecta a toda la región 06-12-06*. http://www.ecoportal.net/content/view/full/65351, consultado el 18 de setiembre de 2008. Perú.

Lectura 1

¿Qué es el Protocolo de Kioto?

Los gobiernos acordaron en 1997 el Protocolo de Kioto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC). El acuerdo ha entrado en vigor el pasado 16 de febrero de 2005, sólo después de que 55 naciones que suman el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero lo han ratificado. En la actualidad 166 países lo han ratificado.

El objetivo del Protocolo de Kioto es conseguir reducir un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Este es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos. Para ello contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre

SITUACIÓN ACTUAL DEL PROTOCOLO DE KIOTO

La Unión Europea (UE) aceptó el objetivo de un 8% de reducción; EE.UU. 7% y Japón 6%. Sin embargo, otros países tenían el compromiso de estabilizar sus emisiones como Nueva Zelanda, Rusia o Ucrania, o la posibilidad de incrementarlas como Noruega un 1% y Australia un 8%. Lo mismo sucedió con el reparto que los países europeos hicieron de su 8% conjunto, permitiendo a España aumentar las emisiones en un 15%. Como las emisiones reales de Rusia cayeron con el colapso económico de principios de los 90, la concesión creó un significativo excedente de "derechos" de contaminación (conocido como "aire caliente") que podría ser vendido al mejor postor.

A pesar de las propuestas basadas en una gran variedad de estudios sobre cómo las naciones industrializadas podrían fácilmente exceder los modestos objetivos contenidos en el Protocolo a través de medidas de reducción solamente, los políticos de algunos países decidieron que necesitaban mayor flexibilidad para lograr sus objetivos. Incluyeron en el acuerdo de Kioto mecanismos para el "Comercio de Emisiones" (posibilidad de comprar excedentes de CO_2 a otros países que hayan reducido sus emisiones), un "Mecanismo para un Desarrollo Limpio" (proyectos en países en desarrollo por parte de países industrializados), "la implementación conjunta" (puesta en práctica conjunta entre países industrializados) y los sumideros (dependencia de los bosques y la vegetación para absorber CO_2).

Estos mecanismos están pensados para ser "suplementarios" de las medidas de reducción, pero definir lo que esto significa ha ocupado a los negociadores durante los últimos años.

Los debates sobre las reglas para operar los distintos mecanismos ofrecieron más posibilidades para aquellos que quieren escaparse de sus obligaciones de Kioto. La Administración Bush decidió no ratificar el Protocolo de Kioto y los negociadores de su Gobierno encabezaron un grupo compuesto fundamentalmente por Australia, Canadá, Japón, Nueva Zelanda y Rusia que buscó dinamitar el acuerdo para permitirles tomar medidas en contra y así reducir las emisiones nacionales.

Finalmente, y de acuerdo a las últimas negociaciones, Canadá, Japón y Nueva Zelanda decidieron ratificar este acuerdo internacional. EE. UU, a través de George W. Bush y a pesar de haber participado en todas las negociaciones intentando bloquear el proceso, decidió autoaislarse en la lucha contra el cambio climático, secundado por Howard, otro presidente del talante intelectual del presidente norteamericano que gobierna Australia. Tras la ratificación por parte de Rusia en septiembre de 2004 el Protocolo de Kioto se convierte así en Ley internacional, poniéndose en marcha todos los mecanismos existentes en él.

FUENTE: Tomado parcialmente de GREANPEACE ¿Qué es el Protocolo de Kioto? http://archivo.greenpeace.org/Clima/kioto-emisiones.htm, consultado el 18 de setiembre del 2008.

Lectura 2

El Cambio Climático y el Protocolo de Kioto

Ofrecemos a continuación una serie de notas centrales sobre el tema:

- 191 países han ratificado la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y se han comprometido a elaborar estrategias nacionales para buscar solución al calentamiento del planeta.
- 174 países han ratificado el Protocolo de Kioto de la Convención, en el que se establecen metas y plazos para limitar las emisiones en los países industrializados.
- Lo esencial de los esfuerzos internacionales para buscar solución al cambio climático son la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo de Kioto. Estos dos tratados constituyen hasta el momento la reacción internacional ante las pruebas convincentes, recopiladas y confirmadas una y otra vez por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), de que se está produciendo un cambio climático y que su causa fundamental son las actividades humanas.
- Los países acordaron la Convención el 9 de mayo de 1992, y ésta entró en vigor el 21 de marzo de 1994. No obstante, pese a que aprobaron la Convención, los gobiernos eran conscientes de que sus disposiciones no bastarían para procurar la debida solución al cambio climático. En la primera Conferencia de las Partes, celebrada en Berlín (Alemania) a principios de 1995, se inició una nueva ronda de negociaciones para analizar compromisos más firmes y específicos.
- Al cabo de dos años y medio de intensas negociaciones, en diciembre de 1997 se aprobó en Kioto (Japón) un anexo importantísimo de la Convención. Este Protocolo de Kioto estableció metas obligatorias para los países industrializados en relación con las emisiones y creó mecanismos innovadores para ayudar a estos países a cumplir esas metas. El Protocolo de Kioto entró en vigor el 18 de noviembre de 2004, después de su ratificación por 55 Partes en la Convención, entre ellas un número suficiente de países industrializados, que tienen metas concretas que cumplir, que representaban el 55% de las emisiones de dióxido de carbono de ese grupo en 1990.

Compromisos contraídos en virtud del Protocolo de Kioto

- Estabilización de los gases de efecto invernadero – El Protocolo de Kioto de 1997 comparte con la Convención el objetivo supremo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida la interferencia peligrosa con el régimen climático. En la consecución de este objetivo, el Protocolo de Kioto se basa y hace hincapié en muchos de los compromisos ya contraídos en virtud de la Convención. Sólo las Partes en la Convención pueden ser Partes en el Protocolo.
- Metas obligatorias para los países desarrollados – Aunque todas las Partes han acordado seguir promoviendo el cumplimiento de sus actuales compromisos contraídos en virtud de la Convención, sólo las Partes en el anexo I contrajeron nuevos compromisos en virtud del Protocolo. Estas Partes han acordado concretamente cumplir metas obligatorias en relación con las emisiones en el período 2008 – 2012.
- Nuevos instrumentos para reducir las emisiones – Para ayudar a los países industrializados a cumplir sus metas obligatorias y promover el desarrollo sostenible en los países en desarrollo, el Protocolo de Kioto estableció tres mecanismos innovadores: el mecanismo para un desarrollo limpio o MDL, la aplicación conjunta y el comercio de los derechos de emisión.
- Vigilancia del cumplimiento – Para apoyar la aplicación de estos mecanismos y promover el cumplimiento por las Partes en el anexo I de sus metas de emisión, en el Protocolo de Kioto se reafirmaron los procedimientos de presentación de informes y examen de la Convención y se creó un sistema electrónico de bases de datos y se pidió que se crearan registros nacionales para dar seguimiento a las transacciones previstas en el mecanismo de Kioto. También se estableció un comité de cumplimiento que tiene autoridad para determinar las consecuencias y aplicar medidas en casos de incumplimiento.

http://www.un.org/spanish/climatechange/background/kioto.shtml.

Capítulo IX

El clima: Manifestación del dinamismo atmosférico

OBJETIVOS

- Conocer aspectos generales de la dinámica atmosférica a través del clima (elementos y factores).
- Comprender la relación entre las condiciones climáticas y la vida humana.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

La atmósfera tiene una vital importancia en nuestro planeta. Las diferentes actividades que realizamos están estrechamente vinculadas con el dinamismo y las características de la atmósfera sobre los lugares de la superficie terrestre, es decir, con el clima.

El uso de nuestras prendas de vestir, el abastecimiento de agua, la producción agrícola e incluso hasta el incremento o la reducción de las ventas en determinado rubro industrial se ven influenciados por las alteraciones del clima. Por ello, el hombre y la sociedad, en su conjunto, siempre se han preocupado por el pronóstico del tiempo y también del clima. La observación de los astros asociada al pronóstico de las condiciones meteorológicas es una práctica bastante antigua en la sociedad que fue motivada por la necesidad de establecer etapas de cosechas y siembra agrícola.

De forma similar, en la actualidad los avances en meteorología también están orientados a dichos pronósticos y son –o deberían ser– de gran ayuda para poder planificar las diferentes actividades humanas. Asimismo, sin ser meteorólogos especializados, la observación de la atmósfera y la relación entre sus diferentes elementos y factores nos pueden permitir obtener conclusiones para pronosticar un día soleado o nublado, la posibilidad de una lluvia, entre otras proyecciones. Por ello es importante conocer qué elementos constituyen el clima y qué factores pueden modificarlo a fin de lograr una mejor comprensión de la dinámica atmosférica

CONCEPTOS BÁSICOS

Respecto a las condiciones atmosféricas y su observación es necesario distinguir dos aspectos, a menudo confundidos. Se utilizan expresiones como "el clima ha cambiado" y "el clima está loco" para referirse, por ejemplo, a una repentina frialdad o a un aguacero. Estos cambios son bruscos, pero momentáneos. Entonces, en propiedad, no significan un cambio de clima sino de tiempo. Por ello es necesario establecer las diferencias y la relación entre el tiempo y el clima.

EL TIEMPO

Se define como el estado de la atmósfera en un momento determinado correspondiente al lugar de observación. Es decir, cuanta humedad, temperatura y movilidad tiene el aire en el momento de la observación. Como el estado de la atmósfera es dinámico (por ejemplo, aumento o disminución de la temperatura), el tiempo se caracteriza por ser variable.

Por ejemplo, podemos hablar de un tiempo nublado o parcialmente despejado al amanecer de un día cualquiera, pero éste puede variar en el transcurso de unas horas y presentarse al medio día gran brillo solar y vientos de cierta intensidad por las noches. Sin embargo, no podríamos decir que el clima de dicho lugar ha cambiado, sino lo que ha variado es el tiempo atmosférico. Debido a que su observación se realiza en periodos cortos, el tiempo puede pronosticarse.

Por la importancia del pronóstico del tiempo para las actividades humanas, en los diferentes países existen instituciones encargadas de pronosticarlo. En nuestro país es el SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología) la institución encargada.

De la evaluación del tiempo atmosférico a lo largo de varios años se determina el carácter de la dinámica atmosférica en una determinada región; sus condiciones habituales; es decir, el *clima*. Así por ejemplo, al evaluar el tiempo de un determinado lugar a lo largo de un año, apreciaremos la densa nubosidad durante un periodo mayor de 9 meses. Tal situación se repite los siguientes años, de lo cual se deduce un rasgo habitual y característico de la atmósfera en dicha zona: la constante nubosidad. Estos rasgos habituales constituyen el clima de un lugar, veamos su definición.

En la actualidad, la observación satelital es trascendental para la meteorología; el pronóstico del tiempo tiene mayor precisión que en etapas anteriores.

EL CLIMA

Se define como el conjunto de rasgos habituales de la atmósfera y tiene un carácter muy constante durante un periodo relativamente largo (mínimo 30 años), por lo cual ejerce su influencia sobre las demás condiciones ambientales.

El clima de alguna u otra forma influye en las diferentes actividades humanas, así por ejemplo está presente en la producción de alimentos, en la vestimenta, el tipo de vivienda que construye, las actividades económicas y también la producción de energía. Además ejerce una considerable influencia sobre otros elementos del medio natural, tal es el caso de la vegetación, los tipos de suelo y también los paisajes, los cuales varían de acuerdo a los tipos de intemperismo y erosión desarrollados bajo diferentes condiciones climáticas

Así por ejemplo, el clima de la costa peruana se caracteriza por la notable escasez de precipitaciones a pesar de la gran humedad y nubosidad existente en esta región, condición que determina la escasa presencia vegetal y el carácter desértico predominante

Contrariamente, en la región amazónica el clima es tropical, es decir con altas temperaturas, gran porcentaje de humedad y abundantes precipitaciones. Esto ha determinado el desarrollo de una amplia cobertura vegetal con diversidad de flora y fauna.

Las características climáticas descritas existen desde hace un buen tiempo atrás, por ello debido a su condición de "relativa permanencia" el clima puede ser definido como el promedio de los tiempos atmosféricos, es decir para establecer el clima de un determinado lugar tienen que realizarse observaciones por varios periodos para luego establecer promedios de temperatura, humedad, precipitaciones, etc.

Por otro lado es factible afirmar que el clima cambia, a gran escala, la Tierra experimenta oscilaciones climáticas globales donde, debido a diversos factores, se alternan periodos fríos y cálidos, de avance y retroceso de las masas glaciares. Sin embargo, como el cambio es muy lento no se pueden realizar pronósticos al igual que el tiempo, aunque dada la importancia del clima en relación a las actividades humanas, en la actualidad se hacen estudios y se construyen modelos climáticos para lapsos de 25, 50 o más años.

En la foto, la ciudad de Lima con la típica nubosidad de invierno, característica propia del clima de esta ciudad.

Elementos del clima

El clima comprende un conjunto de condiciones atmosféricas a las cuales se denomina **elementos climáticos**, ellos son la temperatura del aire, la humedad, la nubosidad, las descargas acuosas, la densidad y la movilidad del aire. Estos elementos pueden diferir en dos sentidos: temporal y espacialmente, estas diferencias dependerán de los denominados factores climáticos, que estudiaremos más adelante.

TEMPERATURA

Es una de las propiedades básicas del aire y de gran importancia para la vida. La temperatura es un indicador del grado de calentamiento del aire (a mayor calentamiento del aire, mayor agitación molecular, es decir, mayor temperatura).

Por su influencia en la vida, hay temperaturas favorables y desfavorables. Por ejemplo, en las ciudades costeras de nuestro país, bajo la influencia de la corriente peruana, se tienen temperaturas relativamente favorables, 19 ^{o}C en promedio, hay sensación de frescura y con variaciones ligeras; es decir, bastante uniforme. Asimismo, el régimen de temperatura constituye una ventaja para la agricultura. Sin embargo, lo negativo es la fuerte humedad, que acrecienta la sensación de frío o afecta las vías respiratorias de la población.

Debido a sus repercusiones en la vida, se considera a la temperatura como el principal elemento del clima, además sirve de base para establecer los diferentes tipos de clima.

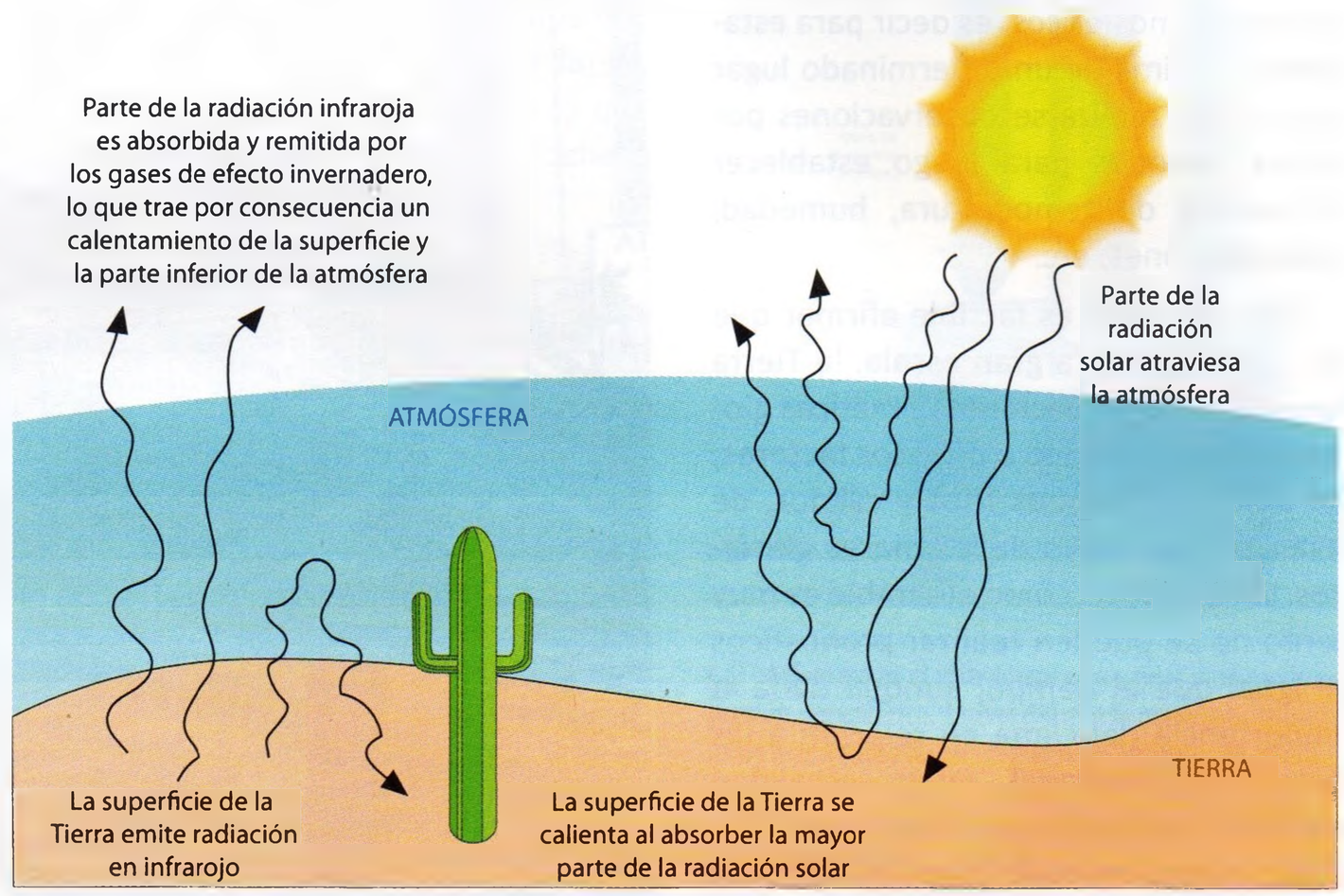
Veamos la forma de calentamiento del aire. Al empezar el día, el suelo recibe la radiación solar y se calienta. Al calentarse el suelo, se va calentando el aire que se encuentra sobre él, así el aire se calienta con la energía solar; pero no directamente, sino luego de ser absorbida por la superficie terrestre. La energía solar pasa del suelo al aire de tres maneras: por irradiación, conducción y convección.

Como resultado de la forma de transmisión de la energía solar (radiación solar-suelo-aire) la temperatura del aire tiene una marcada característica: disminuye gradualmente con la altitud, a una razón de 0,56^{o} por cada 100 metros (5,6^{o} ×km), aproximadamente (en la primera capa atmosférica, la tropósfera).

Aunque también es importante señalar que bajo determinadas condiciones se producen procesos de inversión, es decir zonas de la atmósfera baja en donde la temperatura en vez de disminuir, con la altura, se incrementa. A este proceso se le conoce como **inversión térmica.**

Otra característica marcada de la distribución de la temperatura es su variación con la latitud, es decir del ecuador hacia cada polo. La temperatura es mayor en las zonas ecuatoriales y decrece progresivamente hacia cada polo, donde sus valores son negativos. Dicha circunstancia es resultado de la forma esférica del planeta, lo que determina una desigual distribución de la energía solar sobre la superficie y, por ende, un desigual calentamiento.

También la temperatura experimenta variaciones en el tiempo; entre el día y la noche, por la rotación del planeta; estacionalmente, debido a su traslación y su posición inclinada.



La energía solar llega a la superficie y se transmite a la atmósfera, calentando el aire por irradiación. Al contrario de lo que podría suponerse, la temperatura del aire en la tropósfera no aumenta con la altitud sino disminuye.

HUMEDAD

Es el vapor de agua presente en el aire. El vapor de agua proviene de la superficie por evaporación de las masas de agua (océanos, mares, lagos y ríos), transpiración y exhalación de los organismos.

El vapor de agua está concentrado en la tropósfera, pero se distribuye de forma muy desigual:

- Es más abundante a ras del suelo que a mayor altura, como se puede apreciar en zonas altoandinas.
- Es más abundante sobre el mar y disminuye hacia el interior del continente; pero siempre en la tropósfera el aire contiene vapor de agua, por ello no es correcto decir "el aire es seco"; sino es más apropiado afirmar "el aire tiene poca humedad".

La humedad también varía con la temperatura. Como el aire es un gas, cuando más caliente está más vapor de agua almacena; y viceversa, cuanto más frío está menos vapor de agua tendrá.

Existen dos formas de expresar la humedad.

Humedad absoluta

Indica la cantidad de vapor de agua expresada en gramos que contiene cada metro o centímetro cúbico de aire en función de la temperatura. Cuanto más elevado sea ésta, mayor cantidad de vapor de agua podrá contener. Cuando el aire llega a su capacidad máxima de retención de vapor de agua se dice que está saturado.

La humedad absoluta se expresa en gr./m^3 aunque resulta de mayor utilidad la expresión en porcentajes (humedad relativa), ya que es más notorio si decimos "la humedad está a un 80%", que "el aire en este momento contiene 5 g/m^3 de humedad".

Humedad relativa

Aquí se compara la cantidad de vapor que tiene el aire con el total que puede contener como máximo (aire saturado) y se expresa en porcentaje (%).

Durante el pronóstico del tiempo que realiza el SENAMHI, que se transmite por radio o televisión, escuchamos decir humedad relativa de 50%, quiere decir que el aire tiene la mitad de vapor de agua del que sería necesario para que estuviera saturado.

La humedad también constituye un importante elemento climático ya que existen varios derivados de la condensación del vapor de agua, destacando las nubes, que se asocian a las precipitaciones.

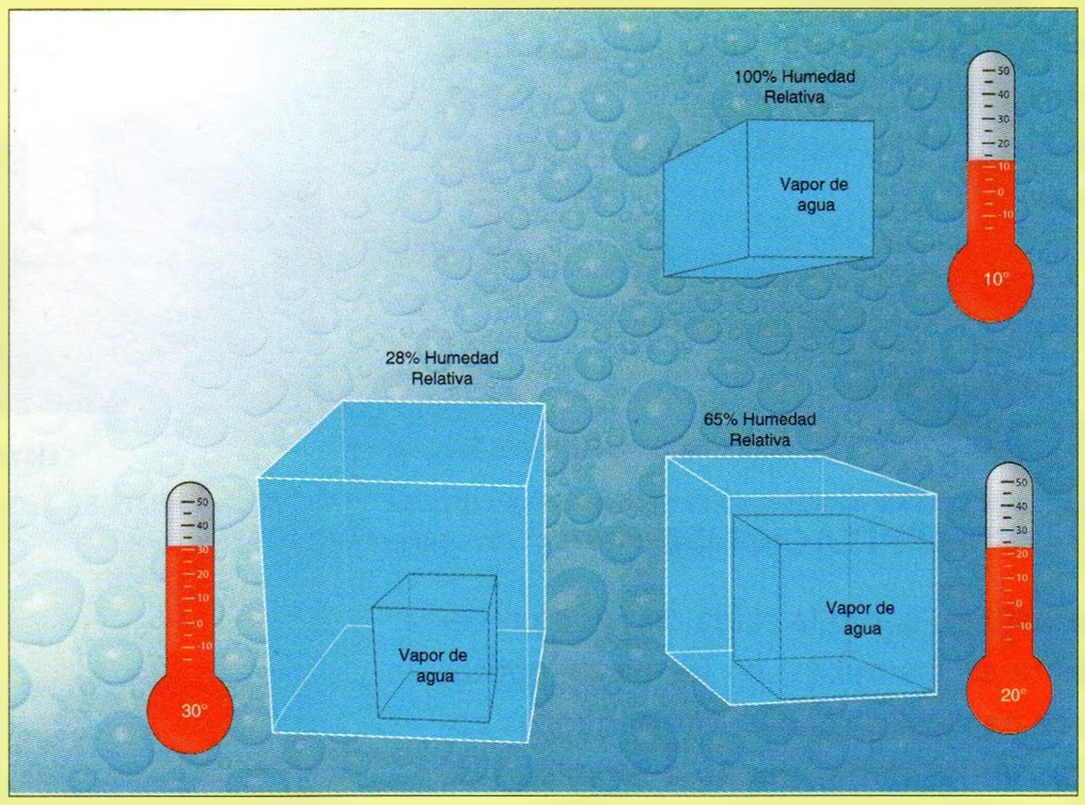
- **Las nubes** son un conjunto de partículas muy finas de agua o de hielo que constituyen una masa de vapor acuoso suspendida en la atmósfera. Las nubes se forman por la condensación del vapor de agua existente en la atmósfera.

Nota

- La temperatura se expresa en grados (^{o}) que pueden ser centígrados, kelvin o farhenheit (^{o}C, ^{o}K, ^{o}F) y se mide con el termómetro.
- La humedad atmosférica se mide con el higrómetro y el psicrómetro; además puede expresarse de dos formas: humedad absoluta y humedad relativa.

HUMEDAD RELATIVA

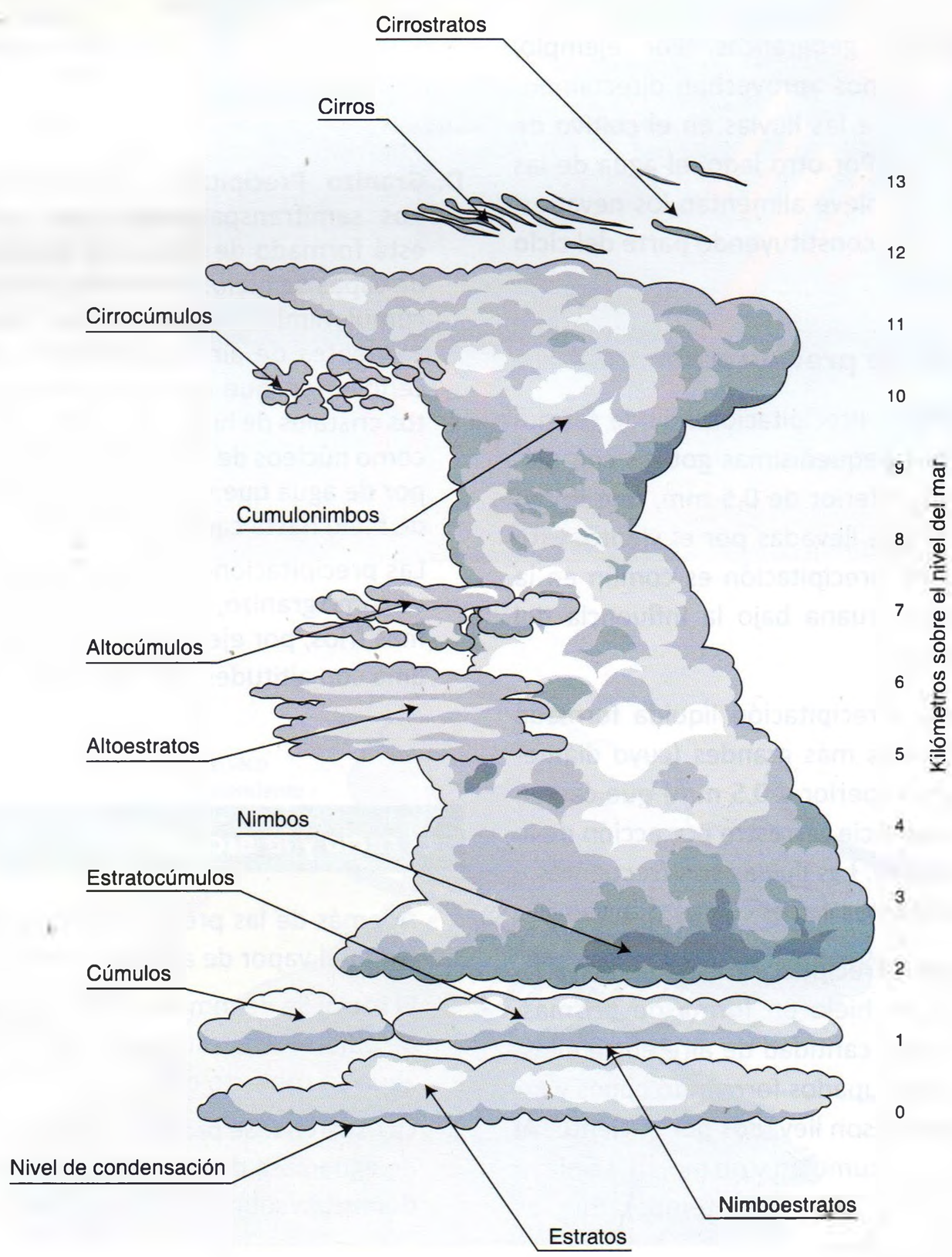
La humedad relativa se expresa en porcentaje (%). La imagen muestra la relación entre humedad y temperatura; cuando el aire está más caliente puede retener mayor cantidad de vapor de agua. Así tenemos que a 10 °C el aire puede estar saturado de vapor (100%), pero esa misma cantidad de vapor de agua en mayores temperaturas, por ejemplo 30°, solo podría representar 25% de humedad.



Las causas de la condensación pueden ser diversos, dando origen, por consiguiente, a diferentes tipos de nubes. Los principales tipos de nubes son los estratos, los cúmulos, los nimbos y los cirrus. También existen combinaciones de estos tipos de nubes; siendo los principales: los estratos cúmulos, los cúmulos nimbos, etc. correspondiendo este tipo de nubes a diferentes alturas en la tropósfera.

Las tres formas básicas de las nubes: estratos, nimbos y cúmulos se originan por los dos modos diferentes de ascender el aire.

Cuando el aire asciende lentamente sobre zonas extensas a velocidades de poco centímetros por segundo, se forman **nubes estratificadas** (en capas).



▶ **Los géneros nubosos. Imagen extraída del *Atlas Internacional* de Nubes (1956).**

El ascenso rápido del aire (a varios metros por segundo) tiene lugar en corrientes de convección que, normalmente, ocupan sólo unos pocos centenares de metros de extensión junto al suelo. Estas corrientes se ensanchan con la altitud, forman **nubes cúmulos** (nubes de desarrollo vertical)

Si la atmósfera es inestable pueden formarse las enormes nubes llamadas **cumulonimbos**, causantes de intensas precipitaciones.

LAS PRECIPITACIONES

Se definen como la caída de agua procedente de las nubes, en forma de gotitas o de partículas sólidas. Las pequeñas gotitas de las nubes (de 10 a 30 micras de diámetro) se unen y forman gotas más grandes (de 2 000 micras de diámetro), que vencen la resistencia del aire y caen.

Las precipitaciones tienen gran importancia en la vida humana y en las demás condiciones geográficas. Por ejemplo, los campesinos aprovechan directamente el agua de las lluvias en el cultivo de las plantas. Por otro lado, el agua de las lluvias o la nieve alimentan los nevados, lagos y ríos, constituyendo parte del ciclo hidrológico.

Formas de precipitación

A **Llovizna** Precipitación líquida formada por pequeñísimas gotitas con diámetro inferior de 0,5 mm, que flotan en el aire llevadas por el viento. Este tipo de precipitación es común en la costa peruana bajo la influencia del mar frío.

B. **Lluvia** Precipitación líquida formada por gotas más grandes (cuyo diámetro es superior a 0,5 mm) que caen a la superficie terrestre por acción de la gravedad. Las lluvias son frecuentes y abundantes en los climas tropicales.

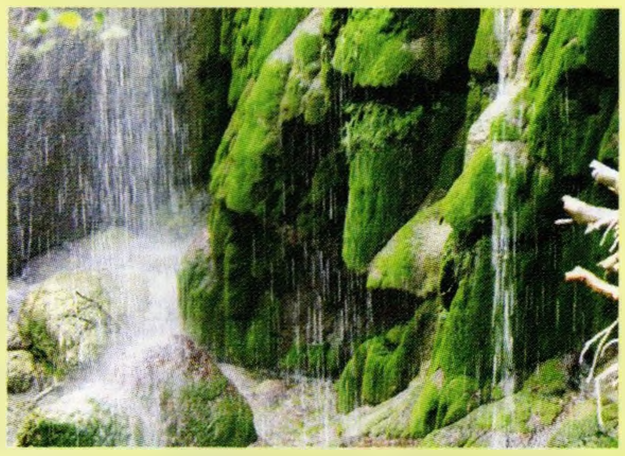
C. **Nieve** Precipitación sólida de cristales de hielo en forma de prismas, con gran cantidad de aire entre ellos. Caen agrupados formando copos y fácilmente son llevados por el viento. Al caer se acumulan y no mojan. La nieve se forma cuando la temperatura es menor a 0 ºC.

D. **Granizo** Precipitación sólida de granos semitransparentes cuyo núcleo está formado de nieve con envoltura de capas de hielo. Se forman en nubes cúmulonimbos debido a las fuertes corrientes de aire ascendente y descendientes, que arrastran los diminutos cristales de hielo, los cuales actúan como núcleos de condensación del vapor de agua que va adquiriendo capas de hielo hasta caer por su peso.

Las precipitaciones sólidas, tanto nieve como granizo, son frecuentes en climas fríos, por ejemplo, en la zona andina con altitudes de 4 000 m. s. n. m.

Formas de precipitación

Llovizna



Lluvia

Nieve

Granizo

Tipos de precipitaciones según su origen

A. Precipitaciones frontales

Son aquellas generadas por el encuentro de masas de aire de diferente temperatura. Por ejemplo, en el gráfico de la siguiente página observamos que el aire frío (más denso) avanza haciendo retroceder al aire cálido muy húmedo, obligándolo a ascender y generando en este proceso nubes como los cúmulos y cúmulonimbos (provocando lluvias intensas).

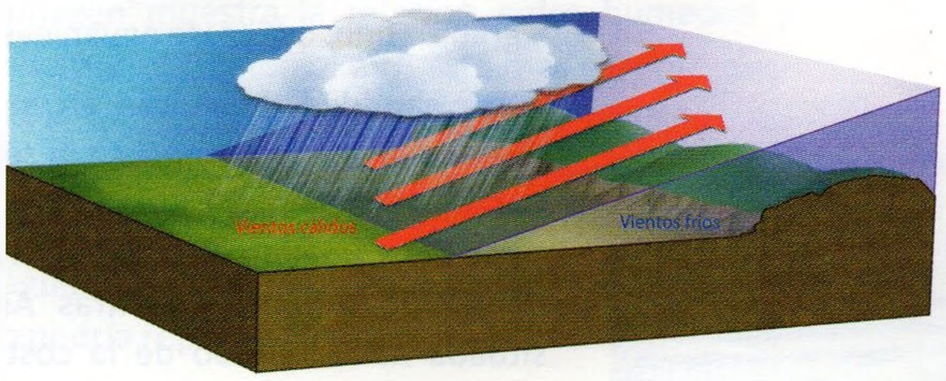
El rocío y la escarcha

Además de las precipitaciones, existen otras manifestaciones de la condensación del vapor de agua; tal es el caso de:

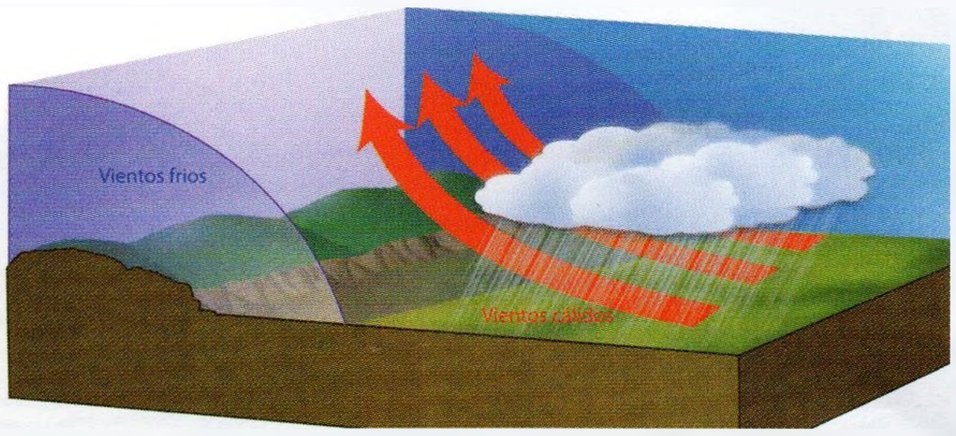
El rocío: Se denomina rocío a las gotas de agua que se forman sobre la superficie de objetos expuestos a la intemperie. Se originan por condensación del vapor de agua en contacto con la superficie fría (en temperaturas mayores a 0 ºC).

La escarcha: Se produce cuando las temperaturas son menores a 0 ºC y el vapor de agua pasa directamente al estado sólido, formando cristales de hielo que se depositan sobre los objetos malos conductores de calor (plantas, suelo, etc.).

LAS PRECIPITACIONES FRONTALES



▸ Frente cálido, cuando la masa de aire cálido avanza y desplaza al aire frío, generando intensas lluvias.



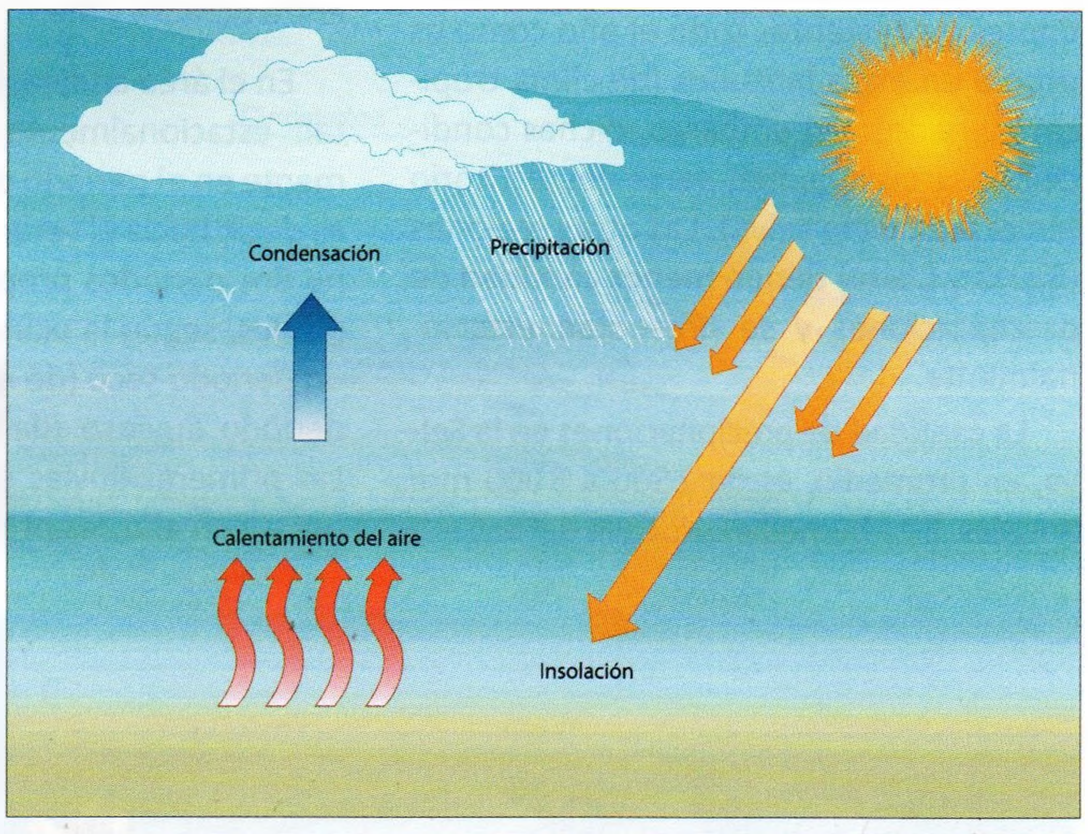
▸ Frente frío, cuando es el aire frío quien avanza y va desplazando al aire cálido. En este caso se produce también una fuerte precipitación.

B. Precipitaciones convectivas

Son aquellas generadas por el ascenso vertical del aire, debido al calentamiento del mismo. Conforme el aire cálido cargado de humedad asciende se va enfriando, lo cual produce condensación del vapor de agua, formación de nubes y precipitaciones.

Las precipitaciones convectivas son intensas pero cortas en tiempo, son denominadas "chaparrones" o "chubascos" y podemos observarlas en la selva y costa norte de nuestro país.

▸ Lluvias de convección. Se producen en zonas cálidas y húmedas cercanas al ecuador, donde las altas temperaturas producen una constante evaporación.



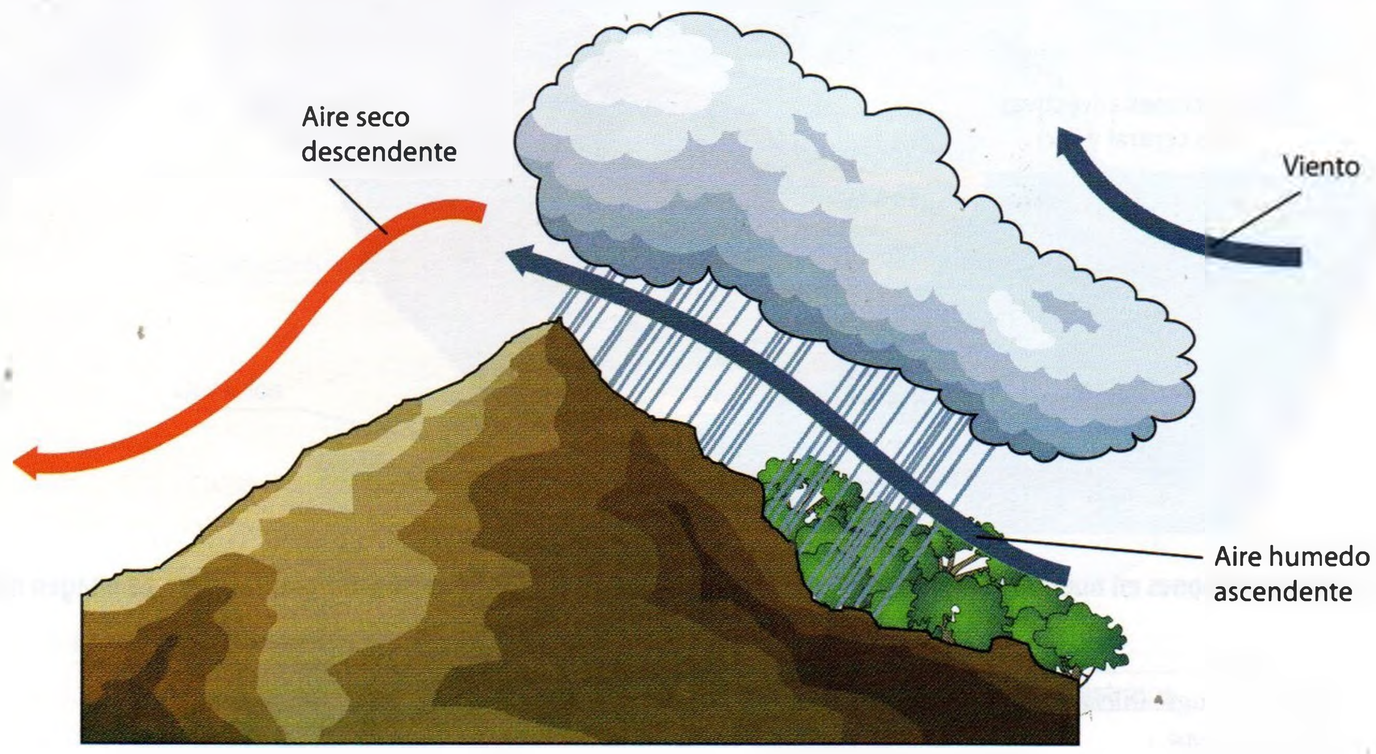
C. Precipitaciones orográficas

Son aquellas precipitaciones que se originan por la presencia de una barrera natural (una cordillera), generando ésta que el aire ascienda, se enfríe y se condense generando una lluvia abundante. En nuestro país ocurre en la Selva alta.

D. Precipitaciones advectivas

Son aquellas que se generan al enfriarse rápidamente una masa de aire debido a la influencia de una masa fría o por efecto de la corriente fría. Por ejemplo, las lloviznas frecuentes que observamos en Lima corresponden a este tipo ya que la frialdad del mar genera la condensación a baja altura y, por consiguiente, la formación de nubes estratos y lloviznas.

Este tipo de precipitación no se incluye en algunas clasificaciones.



▸ La frialdad del mar peruano genera una condensación a baja altura y, por ende, frecuentes lloviznas en invierno.

Las precipitaciones en el Perú

De acuerdo a su ubicación ecuatorial, en el Perú las lluvias debieran ser abundantes y constantes todo el año como es propio en estas latitudes (de clima tropical húmedo). Sin embargo, dichas condiciones se cumplen en parte del territorio (en el área de la selva). Las otras regiones (Sierra y Costa) tienen menor cantidad de precipitaciones y se presentan estacionalmente.

La cantidad de precipitaciones en la Selva, en promedio, es de 2500 a 3000 mm anuales. Esta humedad procede del océano Atlántico y es traída por los vientos del Este, los cuales son detenidos por la cordillera de los Andes. Las máximas de las lluvias se dan entre octubre y abril

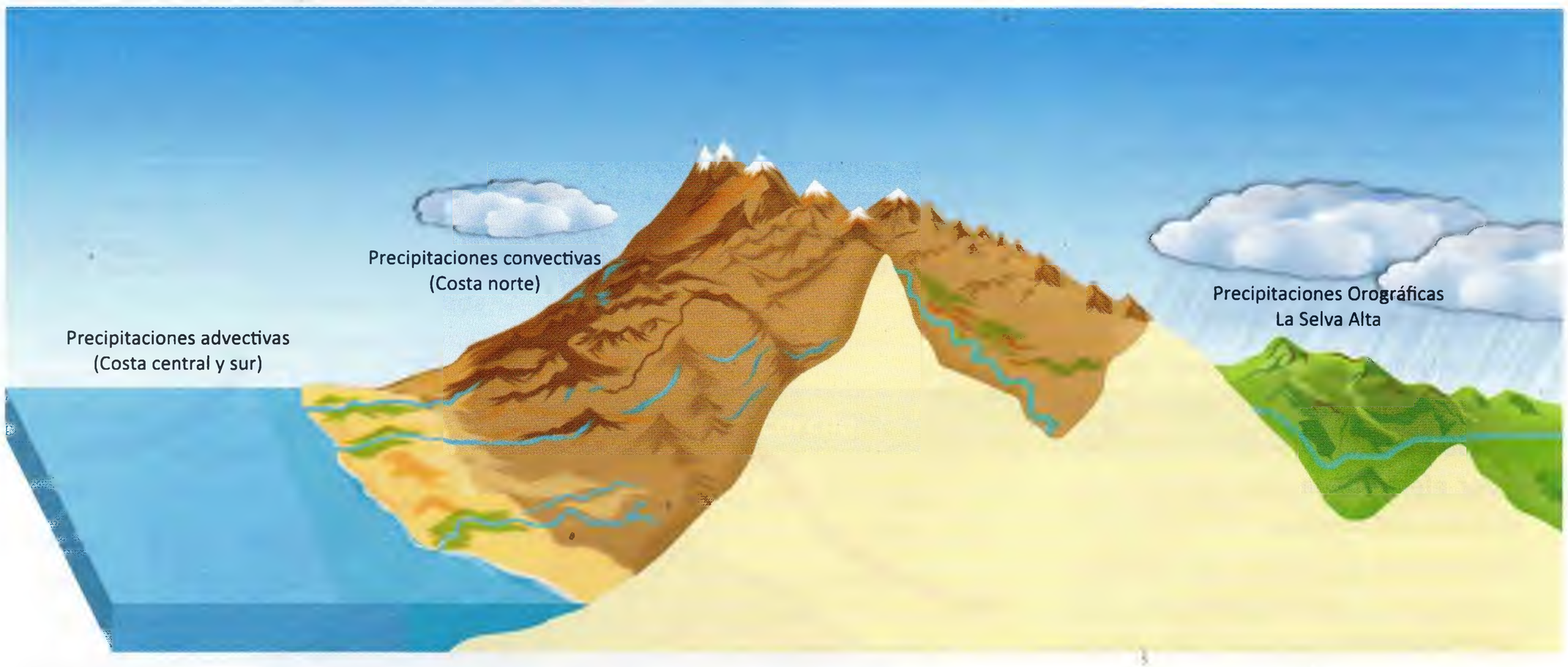
En el área andina, las lluvias se presentan estacionalmente; ocurren principalmente en el periodo de noviembre a abril; es decir, hacia el verano austral. Así, se tiene dos periodos propio de los climas tropicales, según la ocurrencia de las lluvias; un periodo seco (de mayo a octubre) y un periodo lluvioso (de noviembre a abril). Las primeras lluvias empiezan en setiembre y, con ello, las primeras siembras.

"En las grandes alturas de la sierra, de 3600 a 4400 metros, las lluvias alternan con las nevadas. Y por encima de los 4400 metros la lluvia apenas se produce; allí las precipitaciones ocurren en forma de nieve y granizo fino, o bien de aguanieve".[1]

La cantidad de lluvias en los andes disminuye con la distancia a la selva. Así, Cusco, situado hacia el lado de la selva tiene aproximadamente 800 mm anuales de precipitaciones; mientras Arequipa, situada hacia el lado de la costa, tiene menos precipitación, unos 45 mm.

En la costa, las lluvias son muy escasas (el clima es árido), menores a 50 mm, y consisten en lloviznas (garúas) producidas en la estación de invierno. Esta marcada escasez de lluvias es resultado de la influencia estabilizadora de la frialdad de la corriente peruana.

La precipitación total al año en la ciudad de Lima es de unos 23 mm y se produce en su mayoría (del 80 al 85%) en el periodo de junio a setiembre. "Por un término medio se puede considerar que cada uno de los tres meses principales (junio, julio y agosto) conocen unos 20 días de garúa; estas neblinas-lloviznas acostumbran a durar desde las tres de la tarde hasta las nueve o diez de la mañana del día siguiente. Son tan extremadamente tenues que su precipitación diaria no pasa casi nunca de 0,5 mm".[2]



▸ Las precipitaciones en nuestro país, tienen origen diverso, debido a la influencia de múltiples factores. La imagen muestra algunos tipos de precipitación.

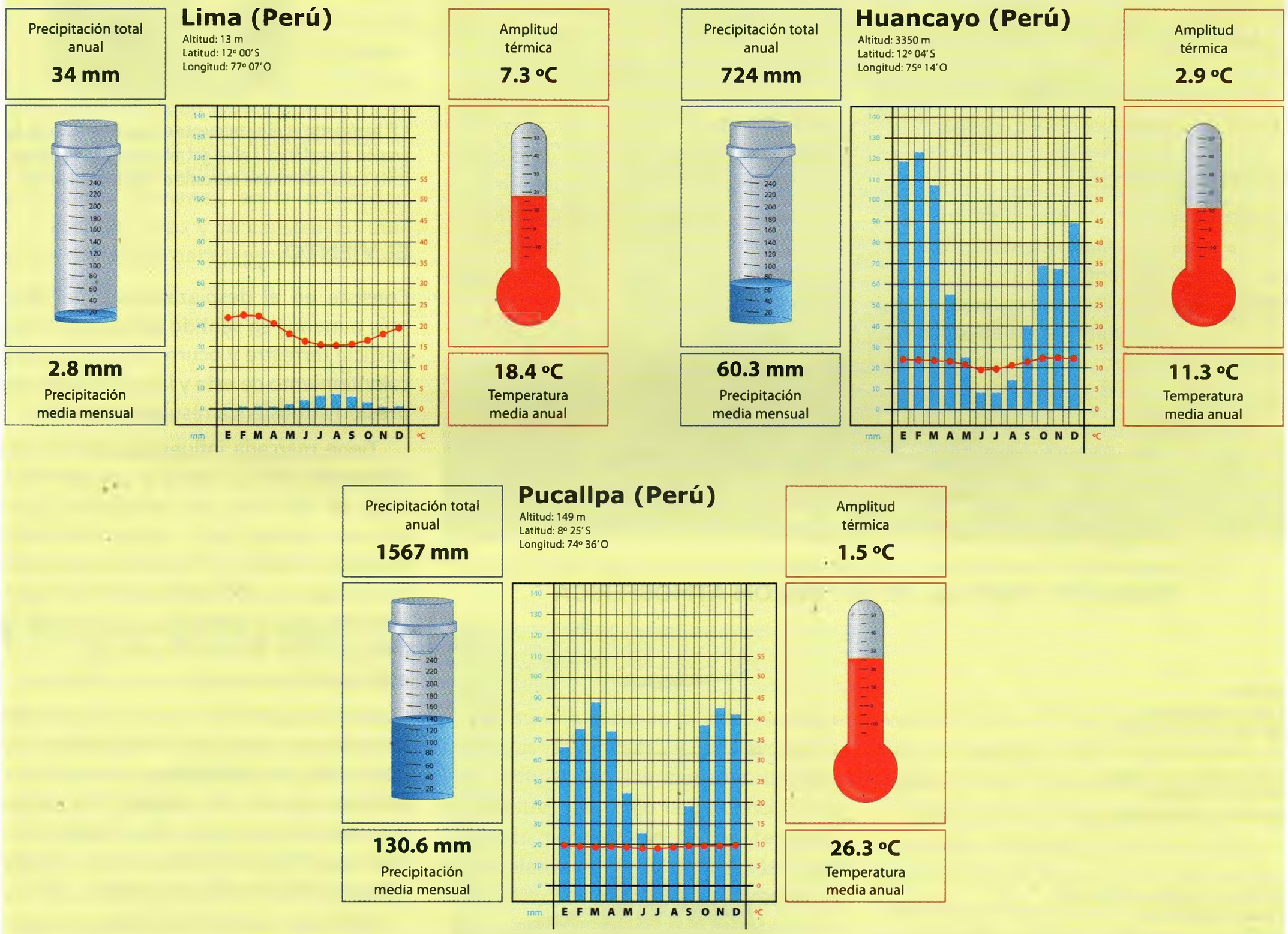
1 DAUSA, Laugé. *Iniciación a la meteorología*. Félix / Boixaren Editores. Pág. 248.
2 Ibid. Pág. 246.

CLIMOGRAMAS

Un climograma es un gráfico donde se representan dos elementos climáticos: las precipitaciones (lado izquierdo) y las temperaturas (lado derecho). Estos datos son recogidos en una estación meteorológica y representan los datos medios de cada mes del año (de enero a diciembre).

En un climograma clásico, las precipitaciones se muestran con barras y las temperaturas con una línea a partir de las cuales se puede tener una idea de la temperatura y la precipitación promedio anual e identificar un tipo de clima.

Para tener una mejor idea de la cantidad de precipitaciones que ocurren en determinadas zonas durante el año, podemos observar a continuación climogramas de tres ciudades: una costeña (Lima), otra andina (Huancayo) y una amazónica (Pucallpa). En los climogramas que aparecen como ejemplos las barras representan los niveles de precipitación y los puntos las temperaturas.



Compare en los climogramas promedios de temperatura entre Lima, Huancayo y Pucallpa, y observe los niveles de lluvia en esta última ciudad, típicos de un clima tropical. De igual forma, podemos observar las temperaturas de Huancayo, que en promedio llegan a 11,3 ºC ¿Podríamos decir que esta ciudad tiene clima tropical? Evidentemente que no, Huancayo posee un clima templado.

Además de poder diferenciar climas, al comparar climogramas de diferentes unidades, podemos identificar cuál es la época de máximas y mínimas temperaturas y precipitaciones en un lugar determinado, con qué estaciones coinciden y a partir de esta información deducir incluso en qué hemisferio se encuentran.

LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La atmósfera ejerce un enorme peso sobre la superficie terrestre, aun cuando para nosotros este hecho pase inadvertido. Este peso se compara con el que ejercen los océanos sobre los fondos marinos, y así "estaríamos en el fondo de un océano gaseoso".

La presión atmosférica se mide por la altura que alcanza una columna de mercurio cuya presión equilibra la de la atmósfera en un aparato denominado barómetro. Al nivel del mar, su valor medio es de 760 mm o 1013 milibares (mb), equivalente aproximadamente a 1 kg por cm^2.

La presión no tiene el mismo valor en distintos puntos y en distintos momentos. Se presentan variaciones por diferentes causas. Estudiemos con mayor detalle el tema.

En sentido vertical

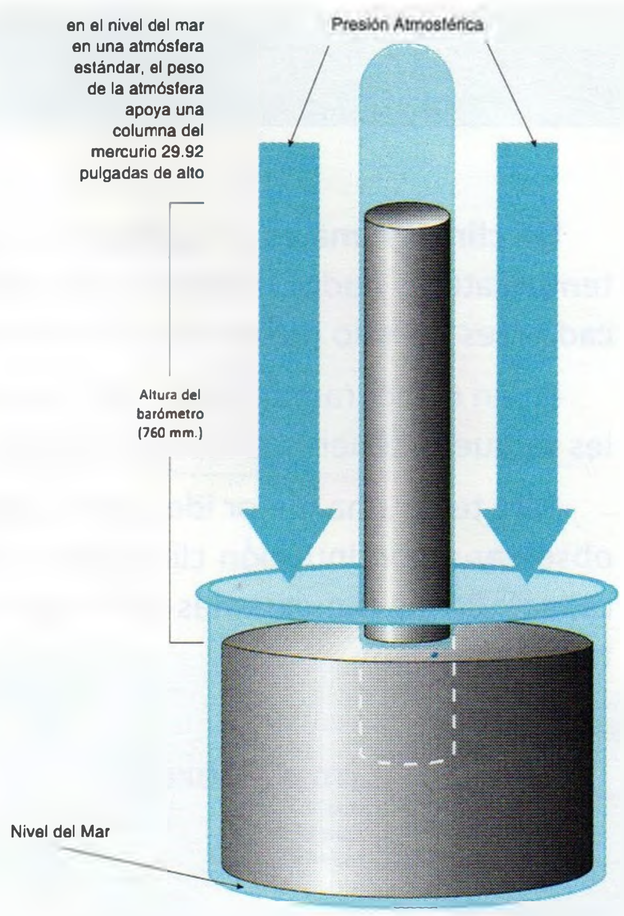
La presión disminuye a medida que aumenta la altitud, rápidamente en las capas bajas y más lentamente en las altas. Esto se debe a la concentración del 50% del aire de toda la atmósfera en los cinco primeros kilómetros de la tropósfera; de allí la variación es decreciente.

Esta variación vertical de la presión es notable, por los efectos orgánicos que se producen, cuando las personas que están acostumbradas a vivir a nivel del mar viajan a grandes alturas o por zonas montañosas de gran altitud. La presión más baja, que va acompañada del bajo contenido de oxígeno en la atmósfera, puede causar náuseas, mareos y fatiga, entre otros efectos, síntomas de lo que en nuestro país se denomina soroche o mal de altura.

En sentido horizontal

La presión varía muy irregularmente, directamente relacionada con la distribución de la radiación solar y el diferente calentamiento zonal de la superficie terrestre. Estas variaciones horizontales de la presión permiten comprender las condiciones meteorológicas y los distintos tipos de climas. Fueron utilizadas para predecir el tiempo de forma casi inmediata al descubrimiento de los primeros barómetros, al observar que la tendencia de la presión a bajar o a subir era señal de tiempo variable en el primer caso y de tiempo estable en el segundo.

A diferencia de la variación de la presión vertical, la variación en sentido horizontal no es igualmente perceptible por el hombre; pero, es muy importante para la existencia de los vientos.



El barómetro es el instrumento que sirve para medir la presión atmosférica. A nivel del mar la presión es equivalente a una columna de mercurio de 760 mm. de altura.

EL VIENTO

Consiste en el desplazamiento del aire más o menos en sentido paralelo a la superficie terrestre y ocurre por el desigual calentamiento de esta y las diferencias de presión atmosférica resultante de ellas.

Tiene marcada influencia sobre otros elementos (temperatura y precipitaciones), de allí que sea considerado por algunos autores como factor climático. Además, el viento influye particularmente en algunas actividades humanas (por ejemplo, en la aviación, la navegación, incluso como fuente de energía), lo cual estimula el seguimiento de su dinámica.

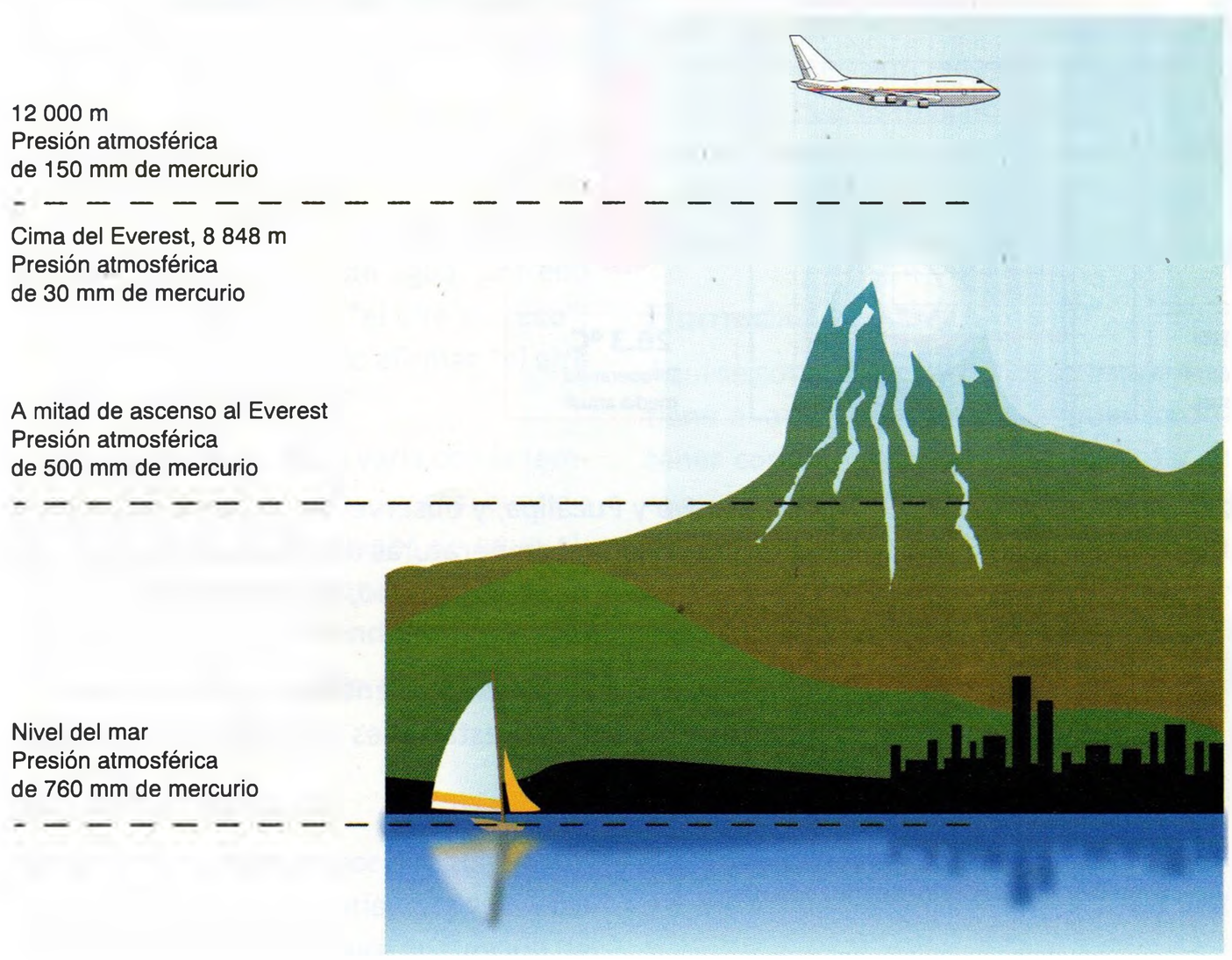
Cuando la superficie está fría, el aire que se encuentra sobre esta zona está frío y, por lo tanto, es más pesado, es decir, origina una zona de alta presión (AP); mientras que en una zona cálida, el aire también se calienta y se dilata, tiende a subir y genera una zona de baja presión (BP).

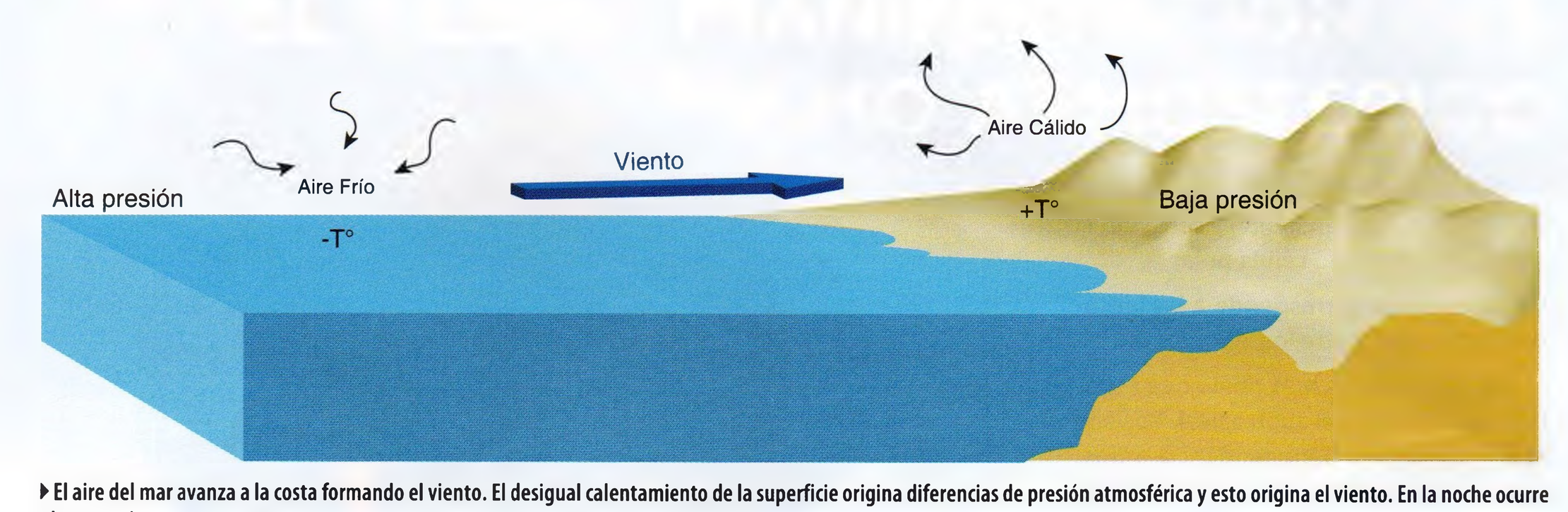
Debemos recordar que para la ocurrencia de vientos, la variación horizontal de la presión y también de la temperatura son de gran importancia. Así tenemos que se cumplen las determinadas leyes.

Importante

Los vientos se expresan en kilómetros por hora (también nudos), su intensidad es medida con el anemómetro y la dirección del viento con la veleta.

VARIACIÓN VERTICAL DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA





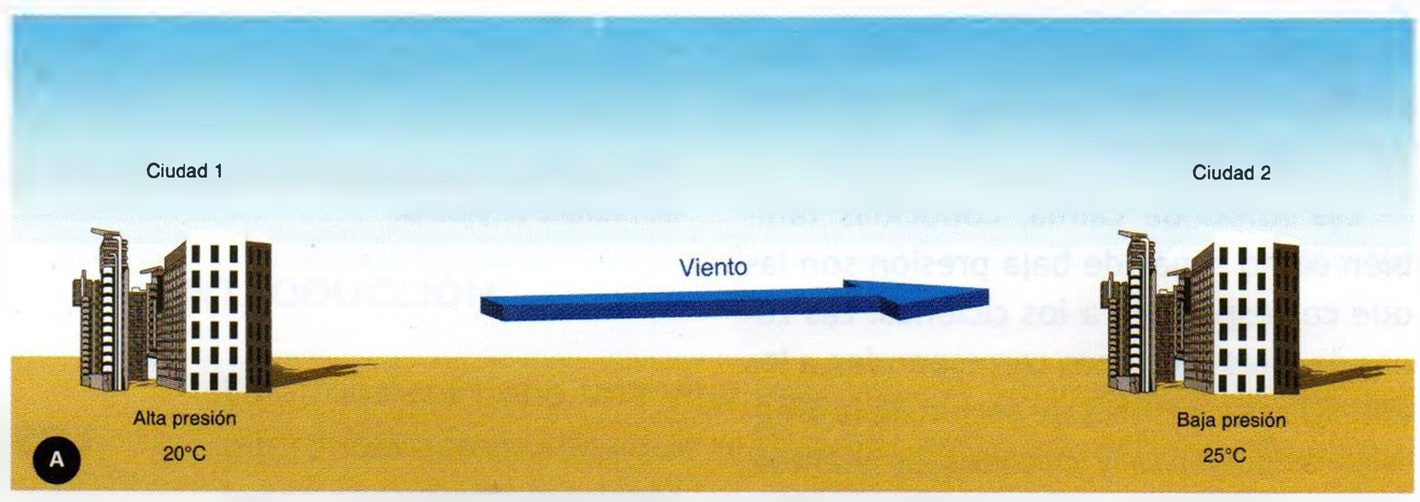
▸ El aire del mar avanza a la costa formando el viento. El desigual calentamiento de la superficie origina diferencias de presión atmosférica y esto origina el viento. En la noche ocurre el proceso inverso.

Leyes de los vientos

A. **Buys Ballot** El viento se dirige de una zona de mayor presión a una zona de menor presión. Esta ley es considerada la más importante.

B. **Stephenson.** La velocidad del viento está en proporción directa a las diferencias de presión. Si tomamos el ejemplo mostrado en el gráfico (B), según esta ley la dirección del viento no cambiaría; pero, si la diferencia de temperaturas y presión fuera mayor, el viento sería más veloz.

C. **Ferrel.** Esta ley describe las variaciones del viento en relación con el movimiento de rotación terrestre (efecto de Coriolis).



▸ Debido a la diferencia de temperaturas entre la ciudad 1 y 2 existen diferencias en la presión y, por consiguiente, desplazamiento de vientos.

▸ El gráfico se refiere a la Ley de Stephenson: la dirección del viento no varía, sin embargo, la velocidad del viento es mayor por la mayor diferencia de presiones.

Circulación general de la atmósfera

La relación entre el viento y otros elementos climáticos permite comprender las características de algunas zonas. Por ejemplo, la falta de lluvias en las zonas subtropicales, lo que da lugar a la existencia de desiertos, o por el contrario, la abundancia de lluvias en ciertos lugares del planeta.

Se forman tres grandes células o circuitos de circulación.

La primera es en la zona ecuatorial (entre 0º y los 30º de latitud)

La mayor incidencia del calor del sol sobre el aire de la zona ecuatorial, calienta el aire que se vuelve más ligero y se eleva. Al ascender se dirige por altura hacia los polos. Cuando el aire se enfría en altura cae, y una vez en la superficie de la tierra retorna al ecuador absorbido por las bajas presiones que se generan en la zona ecuatorial al ascender el aire caliente.

En este trayecto debido a la fuerza de Coriolis, los vientos se desvían de manera que al llegar a la zona subtropical es ya un viento del noeste en el hemisferio norte, y del sureste en el hemisferio sur. Estos vientos son los denominados Alisios. El circuito cerrado descrito se conoce como la **célula de Hadley**

La segunda célula corresponde a las zonas polares (desde ambos polos hasta los 60º de latitud).

En los polos ocurre lo mismo, pero a causa del efecto térmico contrario. El aire frío y pesado se desplaza desde la zona polar a ras del suelo en dirección al ecuador. La fuerza de Coriolis lo desvía al noreste en el hemisferio norte y al sureste en el hemisferio sur, son los vientos polares del este.

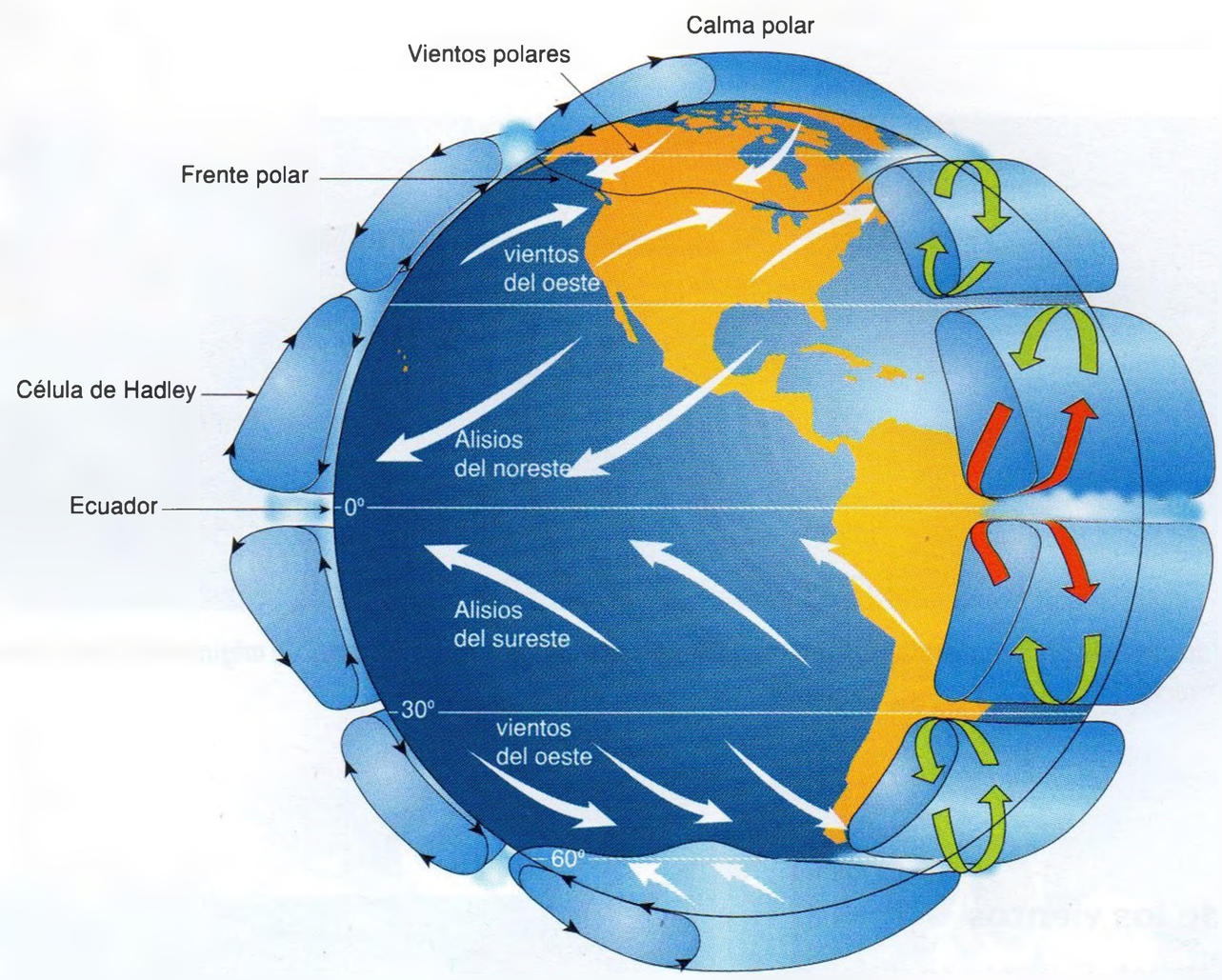
Conforme se dirige al ecuador, el aire se calienta y empieza a ascender, volviendo a la zona polar por altura, absorbido por la depresión en altitud que genere el aire.

Al llegar sobre el polo ya ha perdido temperatura, descendiendo y cerrando el ciclo conocido como **célula polar**

La tercera zona corresponde a las latitudes templadas (entre los 30º y los 60º)

El aire de la zona es más cálido que el polar y más frío que el subtropical. Por ello el aire de la zona tiene tendencia a trasladarse hacia el polo para llenar el vacío dejado por el aire ascendente en los 60º de latitud, al ser desviados de nuevo por la fuerza de Coriolis adquieren un marcado componente oeste en ambos hemisferios. Son los denominados vientos del oeste, que predominan en las zonas templadas. De esta forma se origina otro ciclo de **"célula de Ferrel"**

Las zonas de calma, conocidas también como zonas de baja presión son las que corresponden a los ciclones. Las zonas de altas presiones corresponden a los anticiclones, centros de acción de la dinámica atmosférica y circuitos de vientos, que lo relacionan y que tienen la función de equilibrar las condiciones de la atmósfera (temperatura, presión, humedad).



▶ En el gráfico se muestra la circulación general atmosférica, dentro de ella la zona de convergencia intertropical es la zona más lluviosa del planeta.

Principales tipos de viento

Según su extensión y duración:

A. Vientos planetarios

Son aquellos que se desplazan sobre grandes extensiones del planeta. Forman parte de la circulación general atmosférica, por lo tanto, no cambian de dirección, aunque pueden variar de intensidad según las estaciones.

Entre los vientos planetarios tenemos a:

Los alisios. Soplan desde las zonas subtropicales (latitud 30º) hacia la zona ecuatorial. Los del hemisferio norte soplan del NE y los del hemisferio sur del SE. Son los vientos más constantes del planeta.

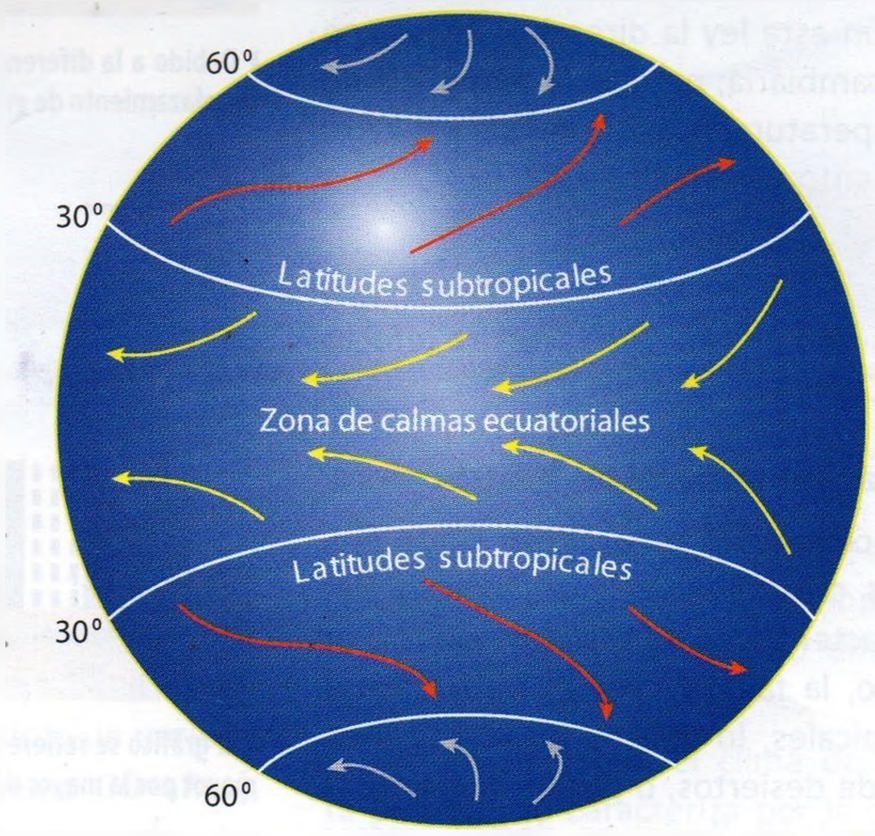
El Perú se ubica en la zona de los alisios del SE, los cuales tienen una gran importancia geográfica y humana porque constituyen la principal fuente de humedad y precipitaciones en el continente.

Los vientos del oeste (o predominantes del oeste). Soplan desde las zonas subtropicales hacia las zonas subpolares, encontrándose con los vientos polares del este.

Los vientos polares del este. Soplan de los polos hacia las zonas subpolares, al encontrarse con los vientos del oeste generan precipitaciones.

LOS VIENTOS PLANETARIOS

▶ Este esquema muestra los principales vientos planetarios: los vientos del Este, alisios y del Oeste. Las latitudes subtropicales y las regiones del ecuador son zonas de calmas, donde generalmente no se produce viento, salvo las tormentas repentinas, que son bastante comunes.



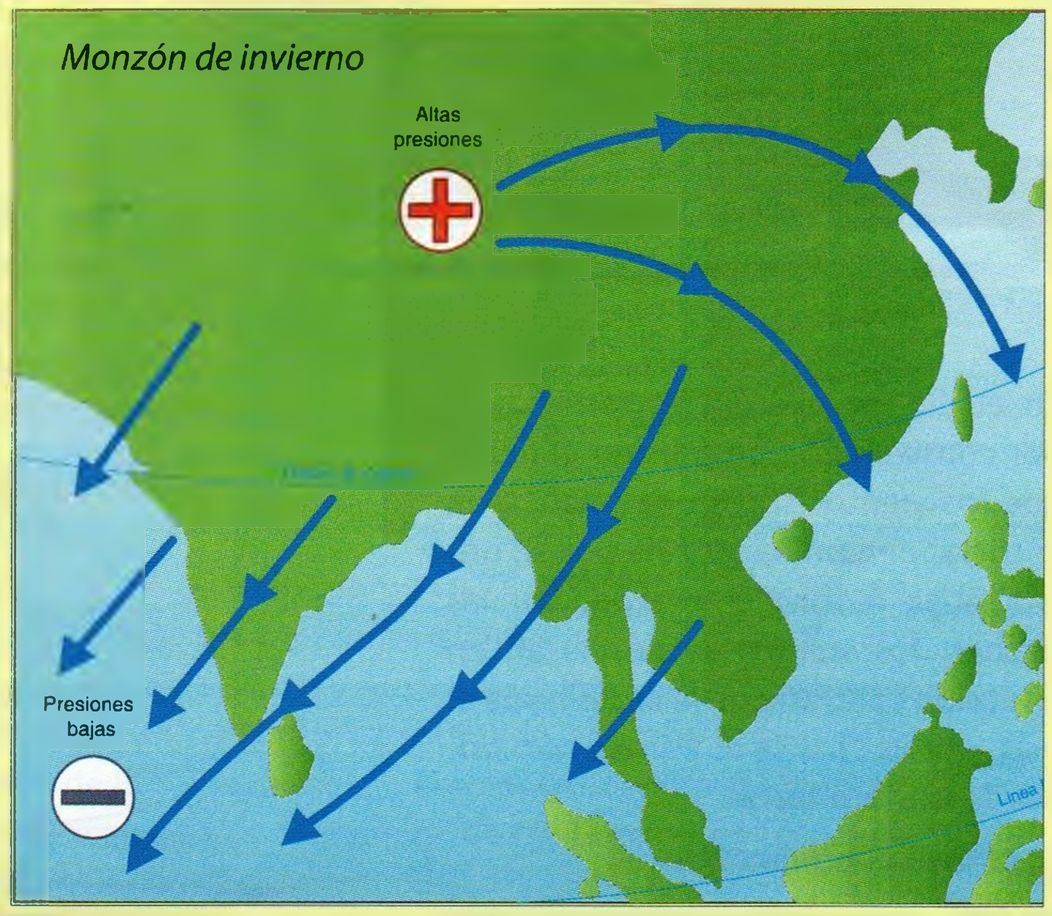
Vientos del Este Vientos del Oeste Alisios

B. Monzones

Son también denominados vientos estacionales, ocurren entre áreas oceánicas y áreas continentales, cuyas diferencias térmicas se acentúan en las estaciones de verano e invierno, invirtiendo su dirección, por el ello nombre de monzónicos

LOS MONZONES

Los Monzones son vientos que invierten su dirección según las estaciones; los más conocidos son los que acontecen en el continente asiático (La India). Obsérvese en los gráficos cómo la dirección de los monzones se invierte según las estaciones. En verano, al desplazarse del mar al continente, transportan gran cantidad de humedad y generan intensas lluvias; en invierno la situación se invierte.



En verano, soplan del océano al continente; el continente se calienta intensamente y el aire asciende, lo que da lugar al avance del aire oceánico (Monzón de verano). En invierno, la situación se invierte; el viento sopla del continente al océano; éste tarda en enfriarse respecto al continente, lo que ocasiona una menor presión y el avance del aire continental (Monzón de invierno).

Los monzones más característicos soplan entre el océano Índico y el sur del Asia, pasando sobre la India, donde marcan dos épocas nítidas de lluvias y las épocas carentes de ellas.

C. Las brisas

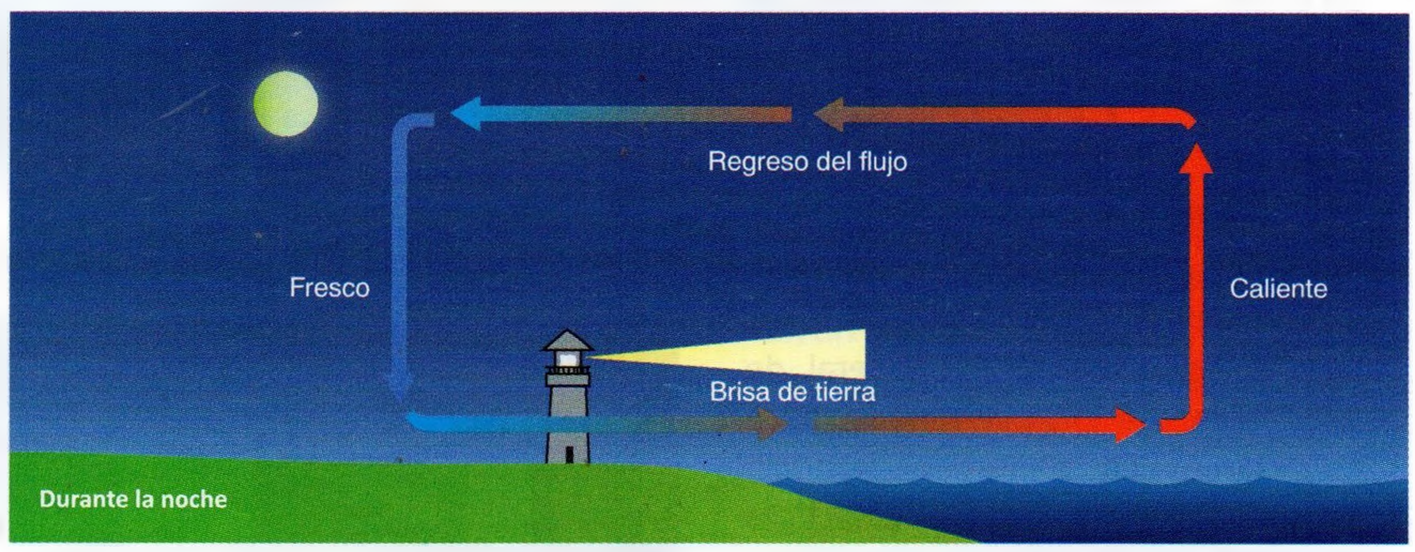
Son vientos de menor extensión que se caracterizan porque cambian de dirección entre el día y la noche.

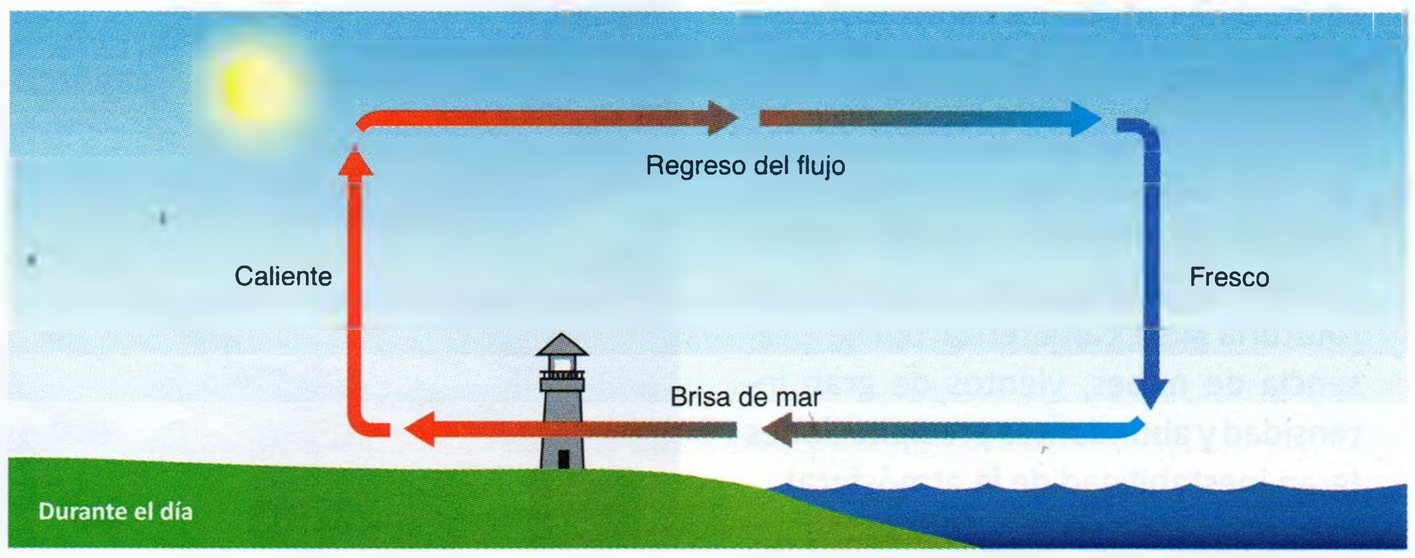
Las brisas más conocidas son las que ocurren en las zonas costeras, es decir entre las costas y los mares adyacentes, pero también existen las brisas que ocurren entre las zonas de valle y montaña.

Las brisas costeras

Se originan por las diferencias diarias de temperatura entre las costas y los mares adyacentes.

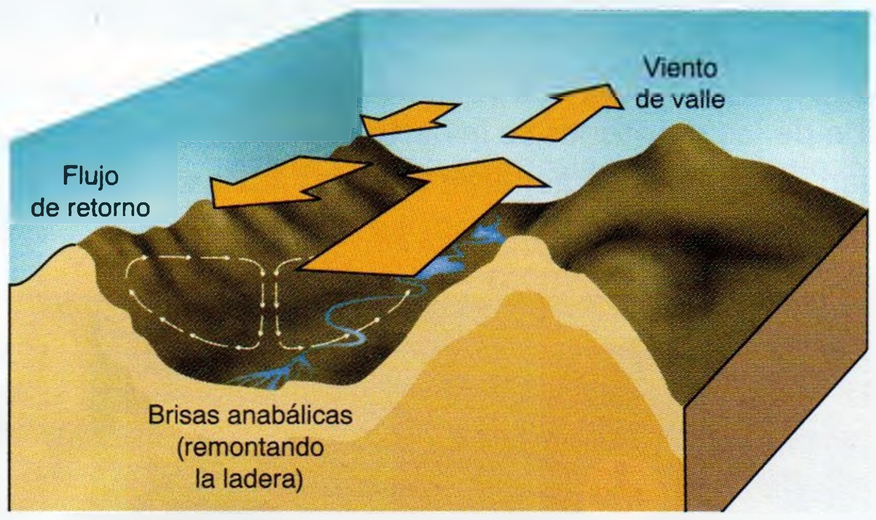
LAS BRISAS COSTERAS



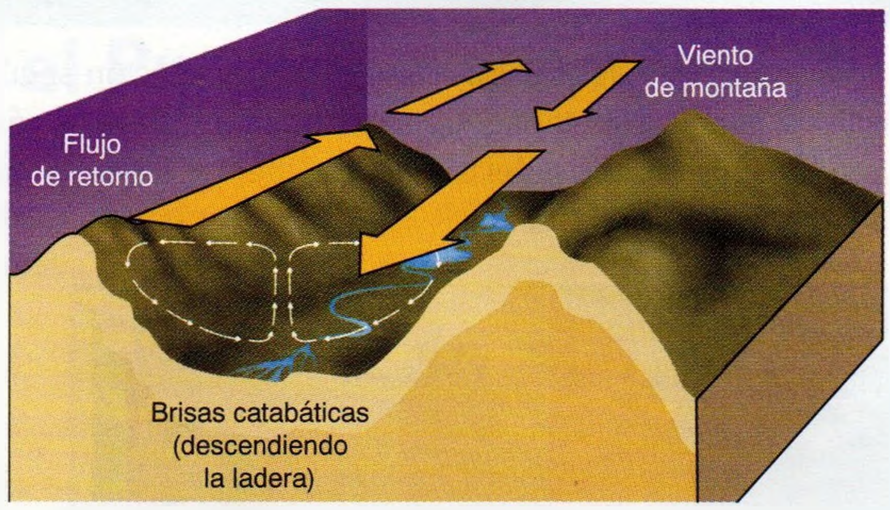


▶ **Los pescadores artesanales utilizan las brisas marinas, así aprovechan los terrales por la noche (para adentrarse al mar) y los virazones durante el día para retornar a las costas con el producto de su pesca.**

LAS BRISAS CONTINENTALES



▶ Durante el día las brisas se dirigen del valle a la montaña.



▶ Durante la noche las brisas se desplazan de la montaña hacia el valle.

En el día las diferencias térmicas y, por consiguiente, de presión generan que los vientos soplen del mar hacia la costa, denominándosele por su origen **brisa marina o virazón**. Por las noches, los vientos se desplazan en dirección contraria de la costa hacia el mar, por lo cual se le denominan **brisas de tierra o terral**.

Las brisas continentales

De forma semejante a las zonas costeras, al interior de los continentes, entre los valles y las cimas de las montañas, ocurren diferencias térmicas que generan un cambio en la dirección de los vientos entre el día y la noche.

En el día, el viento sopla del valle a la montaña, son las **brisas de valle**; en la noche se desplazan en sentido inverso, constituyen las **brisas de montaña**.

D. Los ciclones y los anticiclones

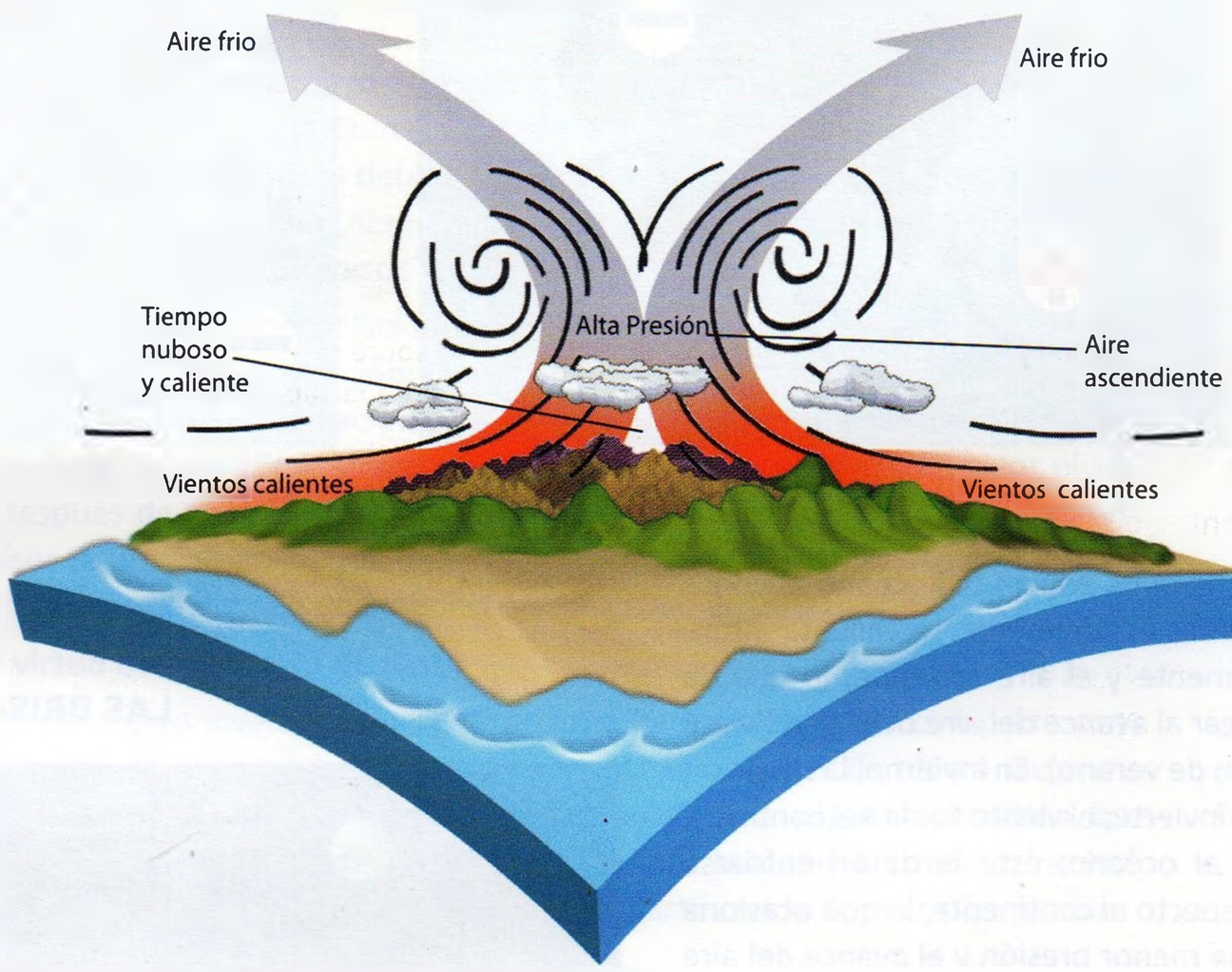
Como señalábamos al inicio los ciclones y anticiclones forman parte del sistema de circulación atmosférica general, de ellos salen o a ellos se dirigen flujos importantes de vientos planetarios; sin embargo, por cuestiones didácticas se suelen estudiar por separado para comprender mejor sus características.

Los ciclones

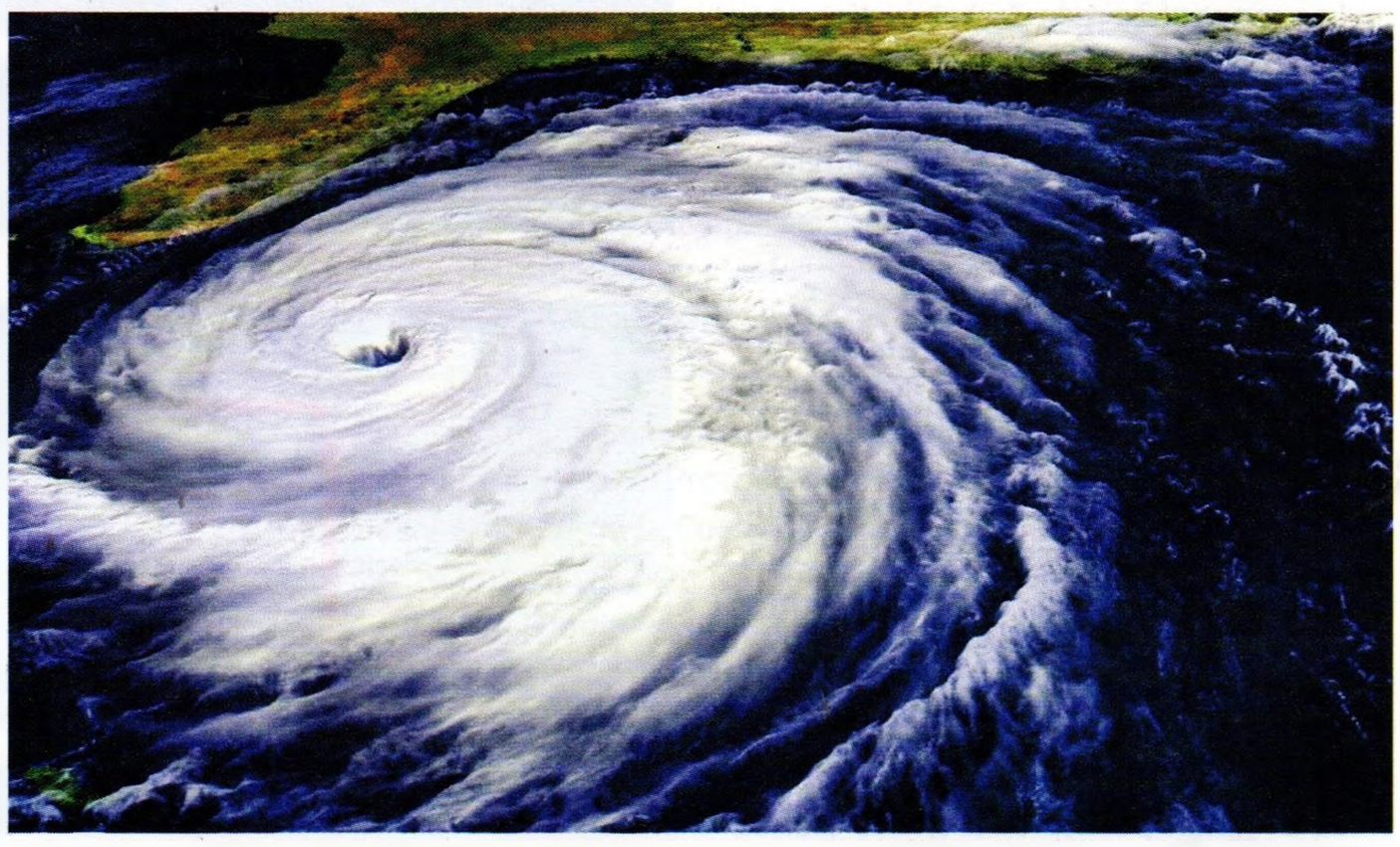
El ciclón es definido como un centro de baja presión, que se encuentra rodeado de masas de aire de menor temperatura (más frías), tiene forma rotatoria y se caracteriza por la presencia de nubes, vientos de gran intensidad y abundantes precipitaciones (gran inestabilidad de la atmósfera).

En los ciclones el desplazamiento del aire es desde la periferia hacia el centro (de alta a baja presión).

ESQUEMA GRÁFICO DE UN CICLÓN



▶ En un ciclón existen grandes corrientes de aire ascendente.



▶ Los ciclones se asocian a una gran inestabilidad atmosférica; los más conocidos y estudiados por sus efectos en la población son los ciclones tropicales, como el que aparece en la imagen.

Se forman mayormente al encontrarse dos masas de aire cuya diferencia térmica es amplia, debido a estas condiciones a nivel planetario podemos ubicarlos donde ocurre la convergencia de vientos (véase vientos planetarios).

Sin embargo, son los ciclones que se originan en los mares tropicales (con temperaturas superiores a 26 ºC.) los más conocidos y estudiados debido a su capacidad destructiva. Por ejemplo, en algunos ciclones la velocidad del viento supera los 118 km. por hora.

Los ciclones adquieren diferentes nombres según la zona geográfica donde acontecen. Así por ejemplo, destacan los **huracanes** en el Pacífico americano y Atlántico norte, **baguios** en Filipinas, **tifones** en el Pacífico asiático, **ciclones** en el Océano Índico y los **Willy Willy** en Australia.

¿Los tornados son también ciclones?

Los tornados se caracterizan por ser vientos circulares que se desplazan a gran velocidad, debido también a la diferencia térmica de masas de aire. Sin embargo, su origen no es oceánico sino en superficie continental, por consiguiente los tornados no son un tipo de ciclón.

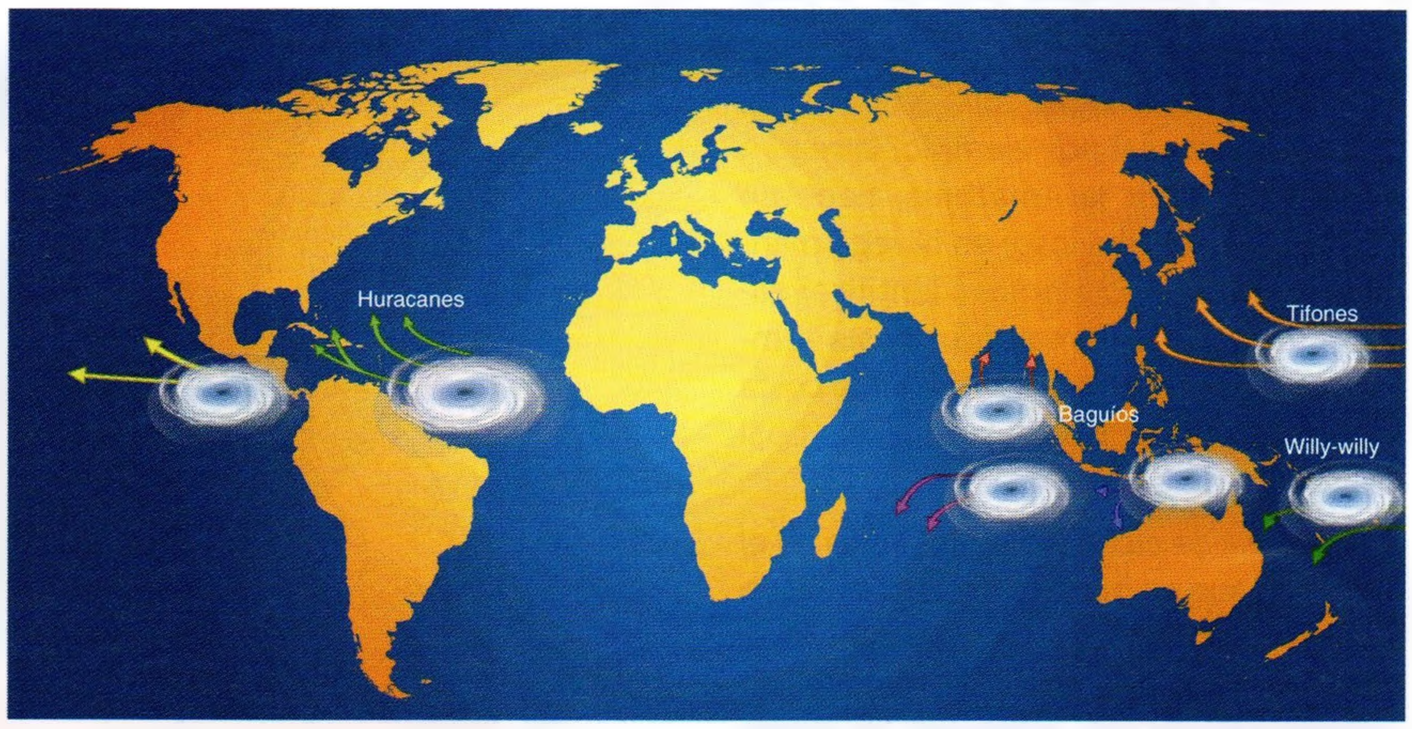
Los anticiclones

Son también vientos circulares que se generan por diferencias de presiones. Debido a que en un anticiclón la zona central tiene menos temperatura que el aire circundante, se les denominan centros de alta presión.

A diferencia de los ciclones, en los anticiclones los vientos se desplazan de adentro hacia fuera.

Otra diferencia consiste en el hecho de que los anticiclones se asocian a tiempos atmosféricos estables, con escasa probabilidad de lluvia. Mayormente se ubican en los océanos y en zonas continentales (sobre África septentrional-Sahara) y generan el impulso de las corrientes marinas, tal es el caso del anticiclón del Pacífico sur que impulsa la corriente peruana.

LOS CICLONES TROPICALES

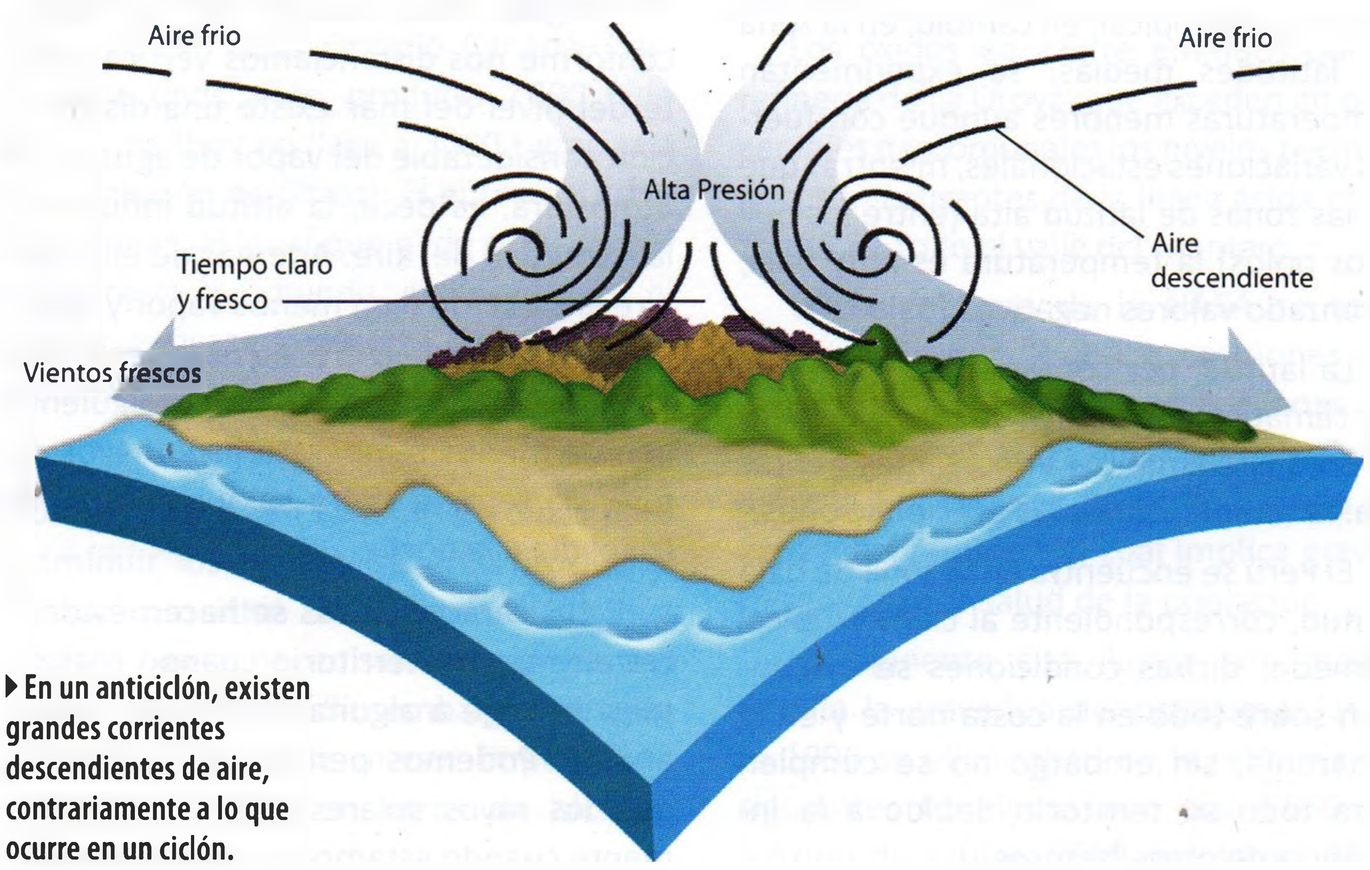


▸ El movimiento de rotación influye en el giro de los ciclones, sin embargo, estos requieren para su formación mares cálidos, por ello no ocurren en el mar peruano.

DIFERENCIAS BÁSICAS ENTRE HURACANES Y TORNADOS

HURACANES	TORNADOS
Se originan sobre los océanos cuando la temperatura de la superficie del agua es superior a 27 °C.	Se originan sobre tierra, mayormente en una tormenta a partir de las nubes cúmulo nimbos.
Se forman, por lo común, entre 5º y 15º de latitud.	Se forman con mayor frecuencia entre 20º y 50º de latitud norte. Por lo general, en los Estados Unidos.
La velocidad del viento varía de 120 a 240 km./h y en ciertas ocasiones sobrepasa los 250 km./h.	La velocidad del viento en algunos casos excede los 500 km/h.
El diámetro puede variar de 500 a 1 800 km.	El diámetro promedio es de 250 metros, oscilando entre los 100 metros y 1 km.

ESQUEMA GRÁFICO DE UN ANTICICLÓN



▸ En un anticiclón, existen grandes corrientes descendientes de aire, contrariamente a lo que ocurre en un ciclón.

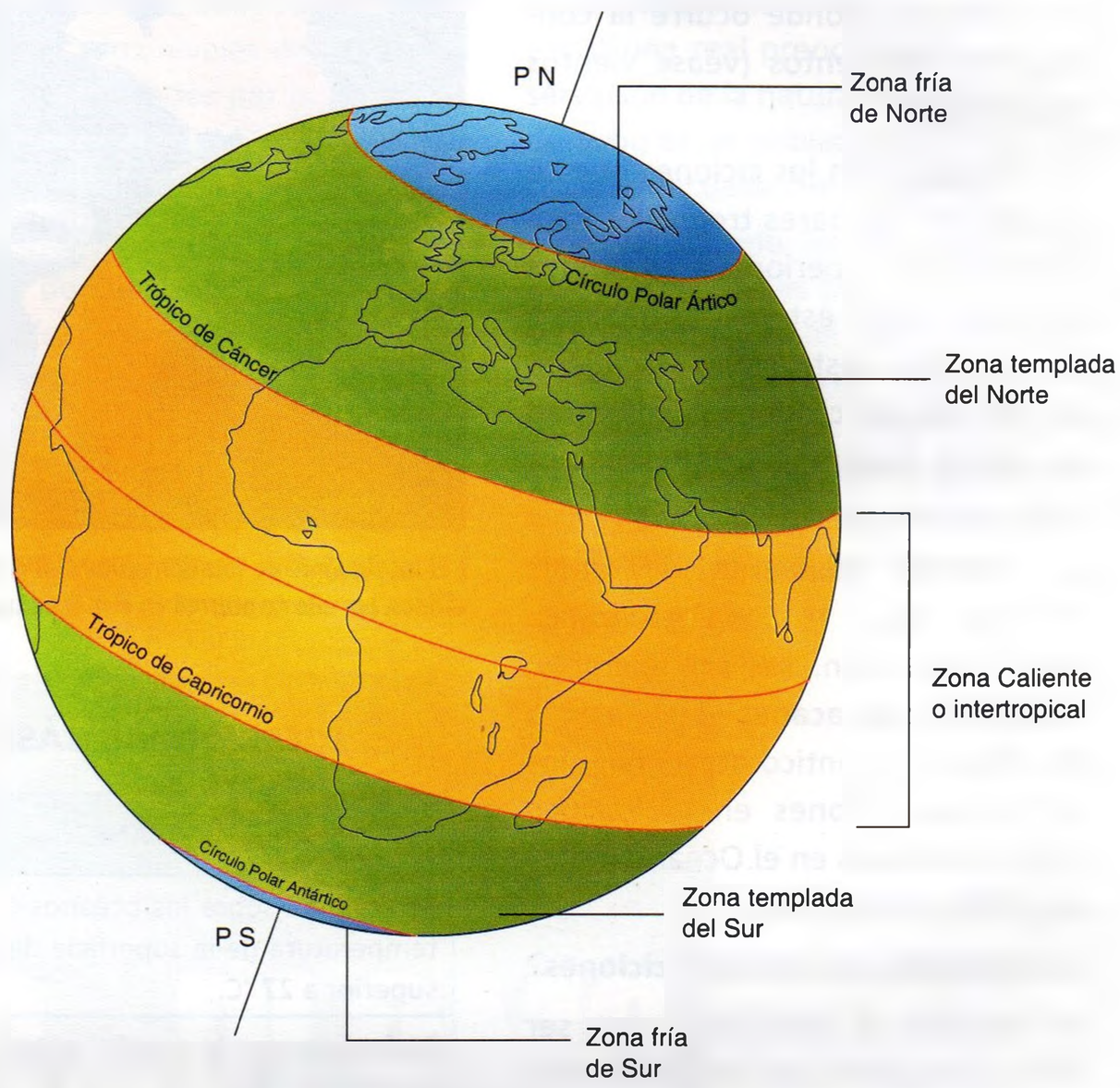
FACTORES DEL CLIMA

En nuestro país existe una gran variedad de climas. Así por ejemplo, la región oriental, es decir la Amazonía, tiene un clima caluroso y lluvioso; en la región andina, en cambio, podemos identificar climas que van desde muy fríos hasta templados y cálidos, mientras que en la costa el clima tiene sus particularidades. ¿Cuál es la causa de esta diversidad?

La causa de dicha variedad radica en el hecho de que en nuestro país se conjugan una serie de condiciones que influyen y modifican los diferentes elementos climáticos estudiados, estos son los denominados **factores del clima**

Existen múltiples factores que pueden modificar las condiciones climáticas, no sólo en nuestro país sino en diferentes partes del mundo. Por ejemplo, podemos señalar la latitud, las cordilleras, las corrientes marinas, los movimientos de la tierra, entre otros.

LAS ZONAS CLIMÁTICAS DE LA TIERRA



▸ En la imagen se observa las franjas climáticas según la latitud, que se forman como resultado de la esfericidad del planeta y de su efecto en la distribución de la energía solar.

LA LATITUD

En el capítulo referido a la representación de la Tierra definimos la latitud como la distancia angular de cualquier punto de la Tierra con referencia a la línea ecuatorial.

Debido a la curvatura terrestre, existe una desigual incidencia de los rayos solares en la superficie de la Tierra, de tal forma que se generan en el planeta zonas térmicas o climáticas y estas varían según la latitud.

Así tenemos que en las zonas cercanas al ecuador (baja latitud), la temperatura es elevada, y el clima es caluroso y lluvioso, es decir tropical; en cambio, en la zona de latitudes medias, se experimentan temperaturas menores aunque con fuertes variaciones estacionales, mientras que en las zonas de latitud alta (entre los 60º y los polos) la temperatura es muy baja, alcanzado valores negativos (bajo O°).

La latitud, por consiguiente, es el factor climático que influye de forma evidente en dos elementos importantes del clima: la temperatura y las precipitaciones.

El Perú se encuentra en la zona de baja latitud, correspondiente al clima tropical húmedo; dichas condiciones se evidencian sobre todo en la costa norte y en la Amazonía, sin embargo no se cumplen para todo su territorio debido a la influencia de otros factores.

LA ALTITUD

El factor altitud juega un papel muy importante para la existencia de varios climas dentro de un determinado territorio.

Al igual como ocurre con la latitud, conforme nos distanciamos verticalmente del nivel del mar existe una disminución considerable del vapor de agua en la atmósfera, es decir, la altitud influye en la humedad del aire. Además de ello, ese aire enrarecido (con menos vapor y dióxido de carbono, entre otros elementos) absorbe menos calor, por consiguiente genera menos temperaturas y mayor diferencia térmica entre sol y sombra, entre el día y la noche.

Estas características se hacen evidentes en nuestro territorio cuando realizamos un viaje a alguna zona de la región andina. Podemos percibir, por ejemplo, que los rayos solares queman intensamente cuando estamos expuestos a ellos, debido a la transparencia del aire enrarecido; en cambio, por las noches, el enfriamiento es rápido e intenso (bajan las temperaturas bruscamente). Además de ello, podemos experimentar el denominado soroche o mal de altura, debido a que la presión atmosférica disminuye con la altitud.

Importante

A la disminución de la temperatura con la altitud se le denomina gradiente térmico, cuyo valor presenta variaciones entre algunos autores, sin embargo, el valor más aceptado es 6,5 °C por cada km.

En las partes altas de la región andina, por encima de los 3 000 metros de altitud, las masas de aire se enfrían rápidamente (puede bajar bajo 0º), en muchas ocasiones se generan heladas que afectan a los cultivos. Sin embargo, aun con las limitaciones existentes los campesinos han generado técnicas para contrarrestar este fenómeno y han aprendido a aprovechar las bajas temperaturas para la conservación de los alimentos.

La altitud constituye un importantísimo factor para la variedad climática existente en nuestro país.

DISPOSICIÓN DEL RELIEVE

Además de la variación vertical de la temperatura por la altitud, la presencia de una cordillera y el relieve en general juegan un papel importante como factor climático ya que modifican las condiciones de ciertos elementos. La disposición de una zona montañosa influye en la insolación, en el desplazamiento de vientos y en las precipitaciones.

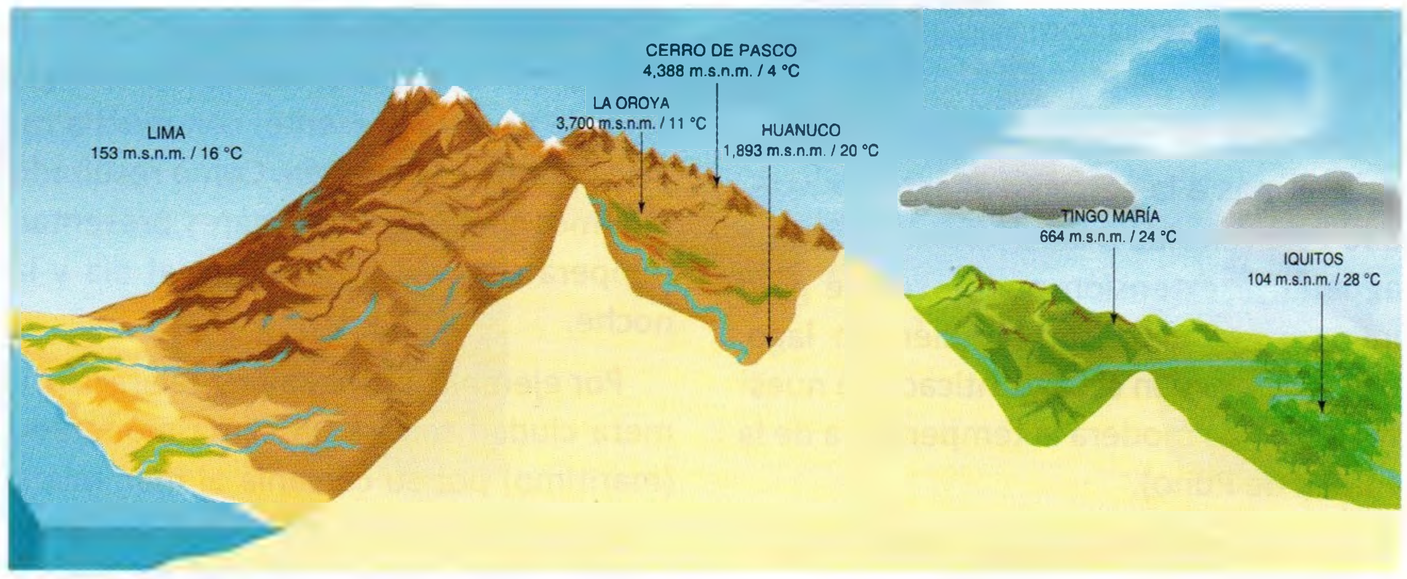
Así por ejemplo, la cordillera de los Andes genera un efecto barrera orográfica para el desplazamiento de los vientos húmedos provenientes del Atlántico, contribuyendo a la escasez de lluvias en la vertiente occidental de los Andes y, por otro lado, lluvias del tipo orográficas en la vertiente oriental.

LAS CORRIENTES MARINAS

Las grandes corrientes marinas circulan entre las zonas ecuatoriales y las polares, redistribuyendo la energía solar entre dichas zonas, transportan el calor del ecuador hacia los polos y el frío de éstos hacia el ecuador. De este modo modifican las condiciones tropicales latitudinales. Por ejemplo, la costa peruana no tiene las condiciones tropicales (fuerte calor, abundantes lluvias, vegetación exuberante) propias de su ubicación, sino condiciones de temperatura moderada y una pronunciada escasez de precipitaciones y carácter desértico. Esta circunstancia se debe a los efectos de la corriente fría de Humboldt (enfriamiento directo del aire, fuerte condensación y nubosidad, escasa insolación y estabilidad del aire).

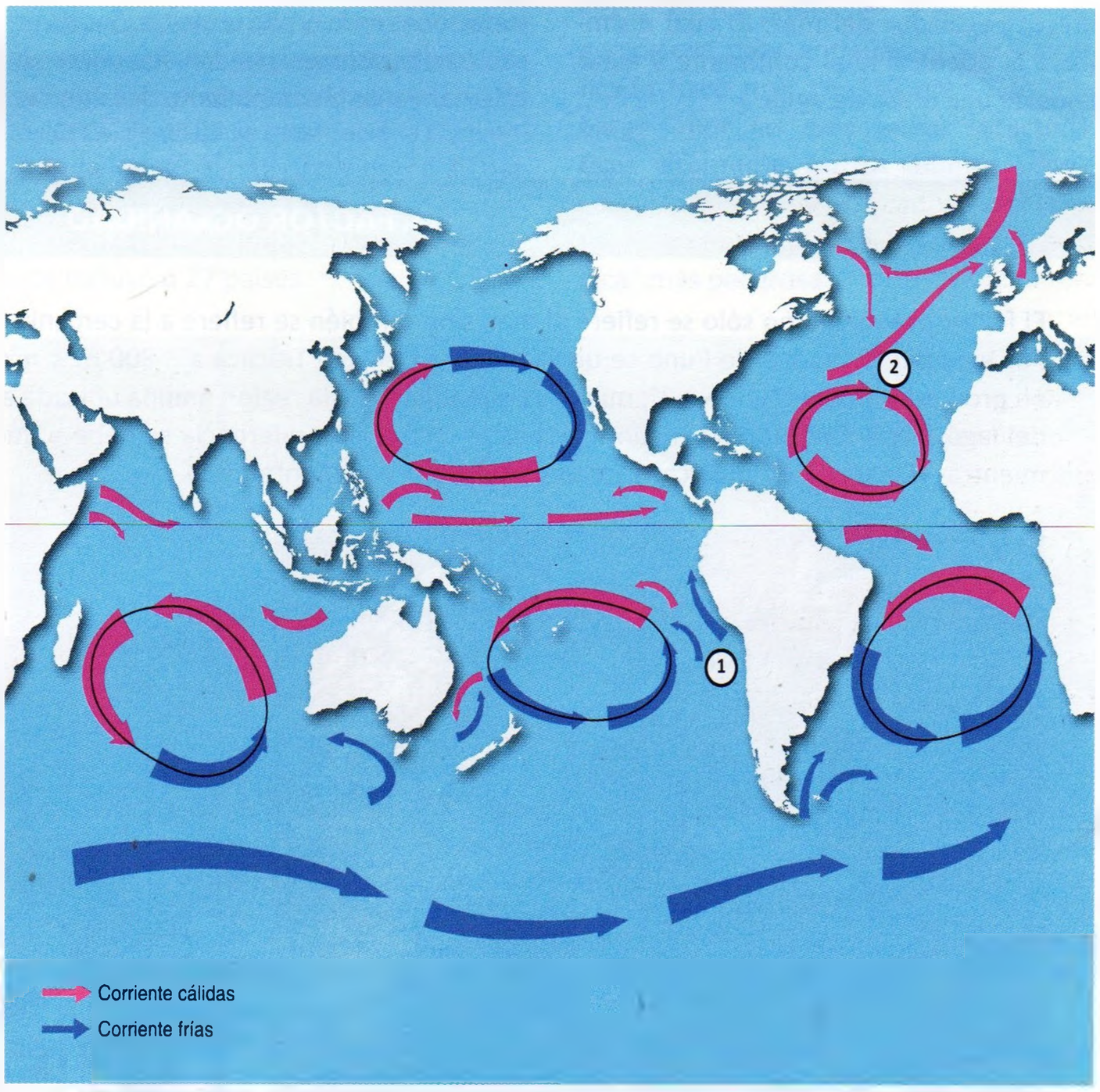
Sucede lo contrario con la costa norte de Europa (Escandinavia), que no tiene el intenso frío y congelamiento marino, característico de su latitud polar, sino un clima atemperado, debido al aporte de energía de la corriente cálida de la denominada corriente del golfo del Atlántico Norte (Gulf Stream).

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LA TEMPERATURA



La imagen muestra las temperaturas de algunas importantes ciudades del Perú y su variación con la altitud.

LAS GRANDES CORRIENTES MARINAS Y LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS



1. La corriente de Humboldt refresca la costa occidental de Sudamérica, moderando sus condiciones tropicales.
2. La corriente de Gulf Stream aporta calor al norte de Europa, reduciendo la intensidad del frío.
En general, las distintas corrientes, sean cálidas o frías, influyen en las zonas costeras.

OCEANIDAD Y CONTINENTALIDAD

La oceanidad

La distancia respecto al mar influye principalmente en las variaciones de la temperatura diaria y estacional. Esto se debe a que el mar actúa como un almacenador de energía.

Aunque el término "oceanidad" se refiere más a la cercanía al mar, en realidad está referida a las distintas masas de agua cuya extensión puede ser de gran influencia (puede ser también un lago, como ocurre con el Lago Titicaca en nuestro país, que modera la temperatura de la ciudad de Puno).

Por su naturaleza, una masa de agua se calienta y enfría más lentamente que los cuerpos sólidos (costas, continentes). Por ello, el mar refresca a las costas durante el día y evita muy bajas temperaturas durante la noche porque conserva más tiempo la energía solar captada en el día.

Así en las costas, la variación diaria de la temperatura es más moderada por el efecto regulador del mar; lo cual disminuye al adentrarse al continente y estar lejos de una masa de agua.

La continentalidad

Contrariamente al factor oceanidad, se refiere a aquellas localidades que están alejadas de las costas o lagos, rodeadas de desiertos o cordilleras. El medio sólido o rocoso tiende a reflejar y absorber con facilidad la energía solar recalentando el área, pero cuando la fuente de energía –el Sol– no está presente, con mucha rapidez pierde esa energía. Como resultado tenemos que aquellos lugares presentan temperaturas extremas entre el día y la noche.

Por ejemplo, entre Paita y Talara la primera ciudad tendrá un clima moderado (marítimo) por su cercanía al mar, mientras que Talara será continental, de forma similar ocurre entre la ciudad de Puno y Juliaca ó entre el Callao y el distrito de San Juan de Lurigancho.

FACTORES ASTRONÓMICOS

Los factores astronómicos contribuyen a las oscilaciones globales del clima terrestre. Aquí se encuentran por ejemplo, el movimiento de precesión de la Tierra y las variaciones en la órbita terrestre. Sus diversas combinaciones puedan favorecer un calentamiento o enfriamiento de la tierra.

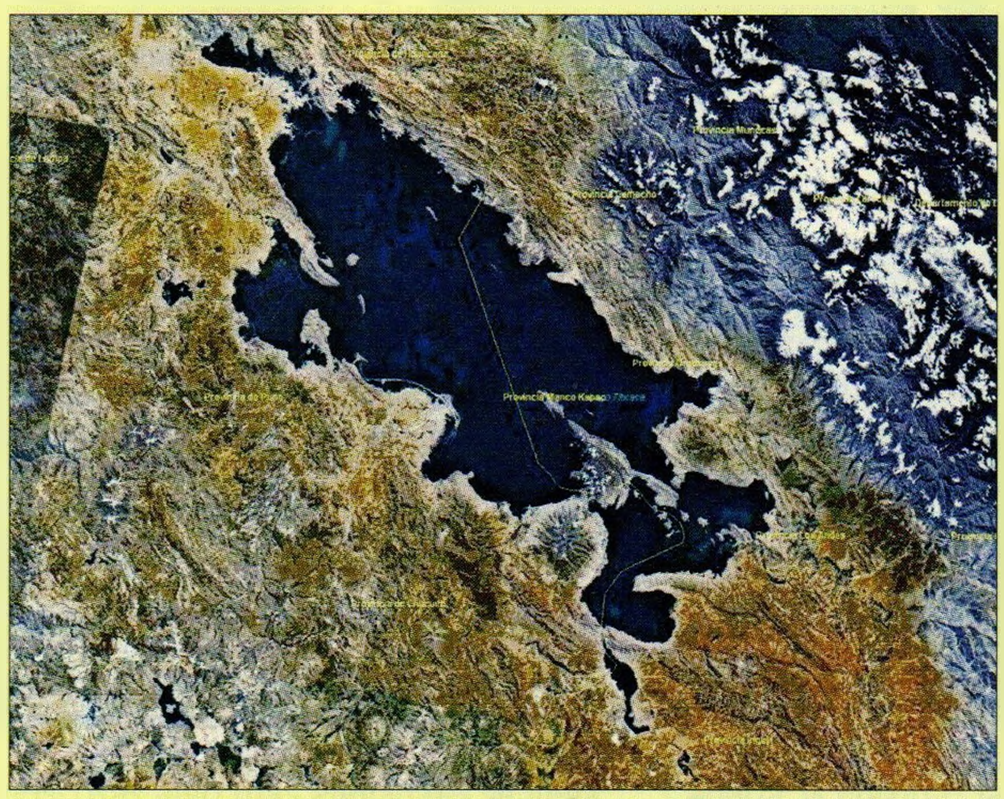
Estos factores no son determinantes por sí mismos, sino que su efecto depende de las condiciones propias de la superficie (como la distribución de los continentes y los océanos, de lo cual depende la redistribución del calor entre el ecuador y los polos).

Milankovitch, astrofísico serbio, realizó una serie de cálculos matemáticos a partir de las variaciones de la excentricidad, inclinación y precesión de la órbita terrestre, que le permitieron calcular la insolación que recibe la Tierra en cada franja de latitud. Llegó a la conclusión de que los cambios de insolación que se producen a 65º N son los responsables de los cambios climáticos del cuaternario. Según su modelo, el crecimiento de los hielos continentales y, por lo tanto, el inicio de una era glaciar necesita de una serie de factores críticos:

- Poca inclinación del eje de rotación, lo que produciría un gran gradiente latitudinal de temperatura.
- Máxima excentricidad en la elíptica de la órbita (la Tierra está más lejos del Sol).
- La Tierra estaba más cerca del Sol (perihelio) durante el invierno boreal, produciéndose inviernos más cálidos y veranos más fríos en el hemisferio norte.

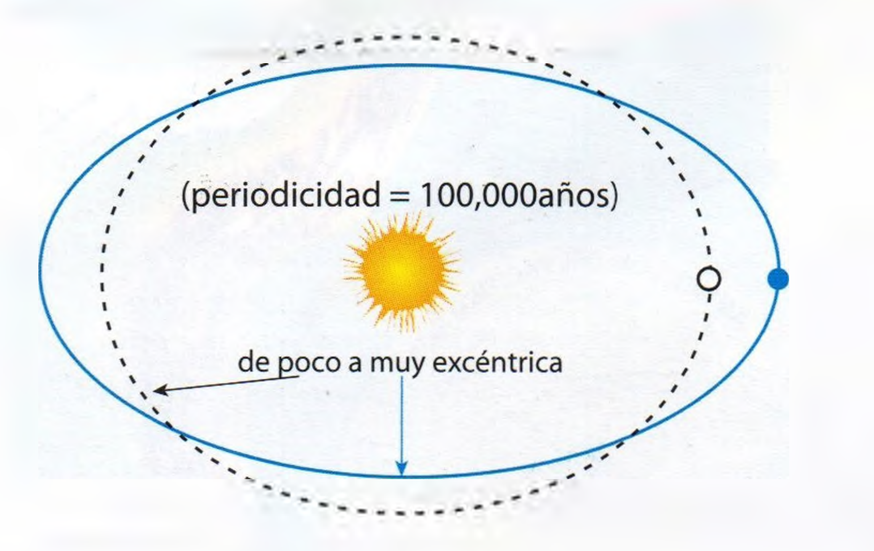
EL FACTOR OCEANIDAD

El factor oceanidad no sólo se refiere al mar, sino también se refiere a la cercanía a grandes masas de agua como los lagos. Por ejemplo, la ciudad de Puno se ubica a orillas del lago Titicaca a 3 800 m. s. n. m. Tiene una temperatura anual de 8,4% en promedio y mínima de –1,3º; mientras que Juliaca en la región andina ubicada a la misma altitud, pero a mayor distancia del lago, tiene temperatura mínima de hasta –15 ºC; esta diferencia se debe a que en el primer caso influye la oceanidad, mientras que en el segundo caso está influyendo la continentalidad.



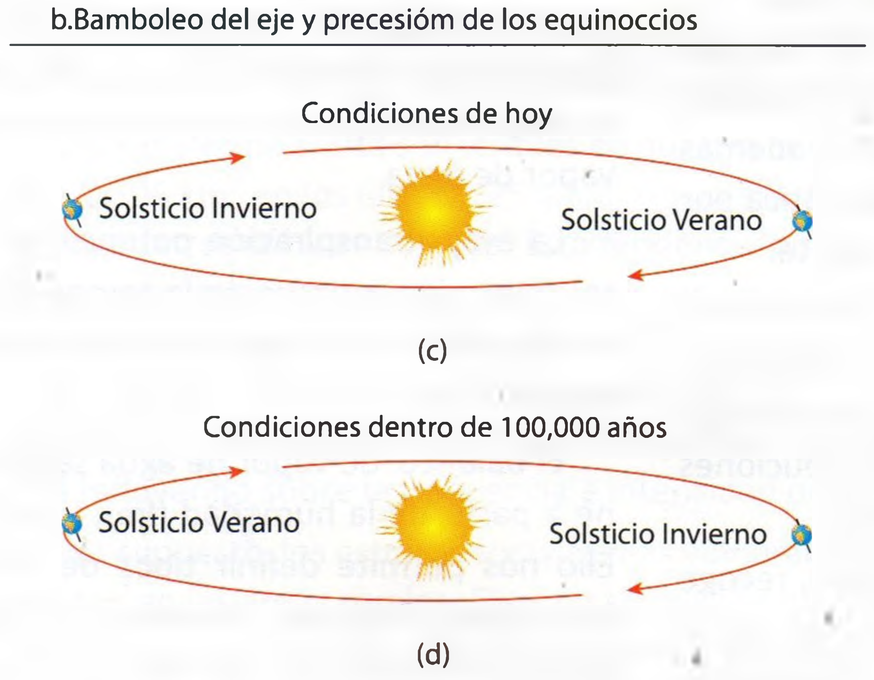
En el momento del desarrollo de esta teoría (1930-1957) no existían suficientes evidencias geológicas para probarla o refutarla. Sin embargo, en la década del 70 los cálculos teóricos y la obtención de información sobre la temperatura en el pasado obtenidas a partir de sedimentos extraídos del fondo marino, mostraron que Milankovitch tenía toda la razón: las influencias astronómicas son de gran importancia en el clima de la Tierra.

En conclusión, es importante estudiar el clima como una interacción de varias condiciones, tanto internas como exter nas. En tal sentido, si bien podemos señalar que los elementos climáticos son cinco, existen diversos factores del clima. En el cuadro inferior aparecen los más importantes pero también se pueden considerar muchos otros factores tales como la vegetación, las masas de hielo e incluso las construcciones humanas.



a.Excentricidad de la órbita terrestre

b.Bamboleo del eje y precesióm de los equinoccios



▸ Las variaciones en la órbita de la Tierra alrededor del sol siguen un ciclo de 100 000 años. La inclinación del eje de la Tierra lleva 41 000 años para completar un ciclo.

1. Elementos

- Temperatura
- Humedad
- Precipitaciones
- Presión atmosférica
- Vientos

Otros: Nubosidad, evapotranspiración, insolación, etc.

2. Factores

a. Geográficos[3]

- Distribución de continentes y océanos
- Latitud
- Altitud
- Orientación del relieve
- Las corrientes marinas
- Vegetación, etc.

b. Astronómicos

- Forma de la Tierra
- Movimientos del planeta

[3] La clasificación de los factores climáticos también varía; algunos distinguen entre factores zonales (caso de la latitud) y factores azonales, que serían todos aquellos que ejercen influencia sobre las particularidades del clima en un lugar determinado.

LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL PERÚ

En nuestro país existe una gran variedad climática. Según el SENAMHI, el Perú posee 28 de los 32 climas del mundo, debido a la influencia de diversos factores, que hemos mencionado en el desarrollo del capítulo.

Sin embargo, no está demás señalarlos a manera de síntesis:

La cordillera de los Andes (el más importante factor pues ha determinado una gran variedad climática).

La latitud, que influye en las condiciones de clima tropical.

Las corrientes marinas cuya influencia es notable en las zonas costeras.

El anticiclón del Pacífico Sur, masa de aire frío, que influye en las corrientes marinas y en la formación de nubosidad baja.

La clasificación climática

Existen diferentes criterios para clasificar a los climas del mundo, en algunos casos se consideran los elementos más importantes del clima, tal es el caso de las temperaturas, el viento y las precipitaciones; en otros casos se consideran los factores del clima, tales como la altitud, la latitud, entre otros.

Sin embargo muchas veces son los investigadores quienes deciden que criterio utilizar en función a aquellas clasificaciones que más se ajusten a sus necesidades.

Una de las formas más generales de clasificar a los climas es según la latitud, estableciéndose la existencia de cinco zonas: una tropical, dos templadas y dos polares. Aunque según hemos visto en el desarrollo del capítulo existen muchos factores de tipo azonales que influyen y determinan un tipo de clima., tales como la distribución de océanos y continentes, el relieve, la circulación de la atmósfera y de los océanos, etc.

En general, en las clasificaciones se consideran al menos dos elementos del clima: la precipitación y la temperatura, utilizando prioritariamente uno de ellos o por igual. Estos tipos de clasificaciones se relacionan con aquellas que se basan en la vegetación, caracteres geográficos, hidrológicos, etc.

La clasificación de Wilhelm Köppen

Constituye la clasificación climática general más difundida desde 1936, en ella se tiene en cuenta dos criterios básicos: precipitaciones y temperaturas, además de caracterizar a cada zona climática por la formación vegetal predominante.

Lo propuesta de Koppen combina letras que indican, según el orden en la fórmula, uno o varios caracteres de temperatura y precipitación, sus distribuciones a lo largo del año, etc. Veamos:

La primera letra (A, B, C, etc.), recoge de alguna manera, la clasificación zonal más general, se establecen en función de la temperatura mensual media. Se escriben con mayúscula distinguiéndose los siguientes grupos:

Los **subgrupos**, es decir la segunda letra depende de la humedad. Se usan de manera combinada con las letras anteriores para especificar algún tipo de clima. Asimismo se incluyen subdivisiones que amplían las características más específicas de los climas, esto corresponde a la tercera combinación como se puede apreciar en el mapa.

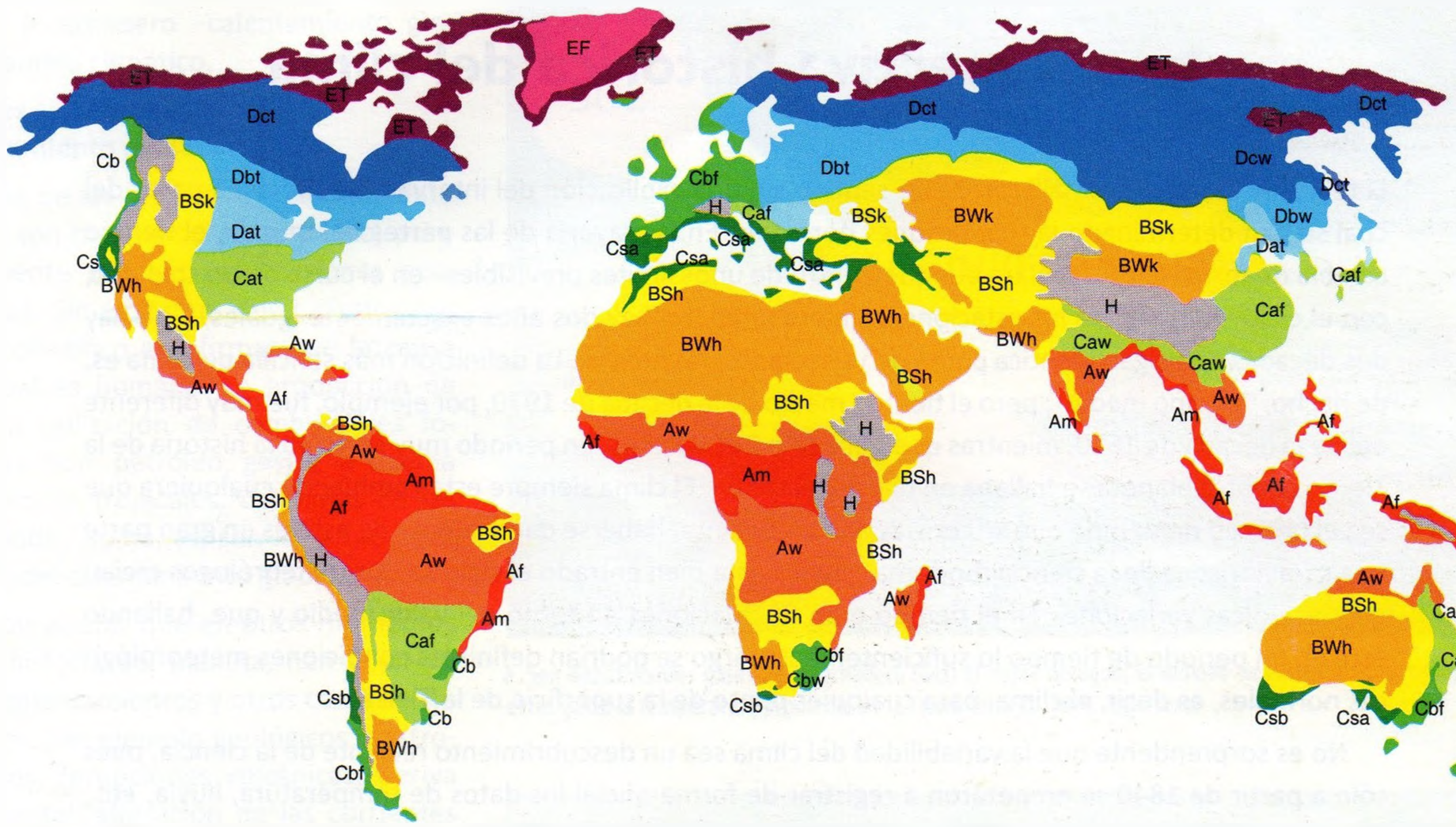
Otra de las clasificaciones climáticas conocidas es la de **Thornthwaite**, quien toma en consideración dos elementos: la evaporación potencial y el balance del vapor de agua.

La evapotranspiración potencial (ETP) se determina a partir de la temperatura media mensual, corregida según la duración del día.

El balance de vapor de agua se obtiene a partir de la humedad (Im), y la ETP. Ello nos permite definir tipos de clima, los cuales presentan diferentes subtipos en función de las variaciones de la evapotranspiración potencial que se produce en cada estación del año.

Como indicábamos inicialmente existen varios criterios para la clasificación climática, sin embargo difícilmente se podrán abarcar todas las particularidades existentes en el planeta.

LA CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN



CLIMAS TROPICALES LLUVIOSOS		CLIMAS ÁRIDOS		CLIMAS HÚMEDOS MESOTÉRMICOS		CLIMAS HÚMEDOS MICROTÉRMICOS	
Bosque tropical lluvioso	Af, Am	Estepa	BSh, BSk	Mediterráneo y subtropical	Cs	Continental húmedo, veranos cálidos	Da
Sabana tropical	Aw	Desierto	BWh, BWk	Subtropical húmedo	Ca	Continental húmedo, frescos	Db
				Templado de las costas occidentales	Cb	Subártico	Dc

CLIMAS POLARES			
Tundra	ET	Inlandsis	EF

Altas montañas indiferenciadas	H

REGIONES TIPOS Y SUBTIPOS

A. Bosque de clima tropical: El mes más frío, por encima de los 18 °C.

B. Climas áridos.

BS. Clima estepario o semiárido.

BW. Clima desértico o árido.

C. Climas de bosques mesotérmicos: el mes más frío está por encima de los 0 °C, pero por debajo de los 18 °C; el mes más cálido registra más de 10 °C.

D. Climas de bosques microtérmicos: el mes más frío está por debajo de los 0 °C; el más cálido, por encima de los 10 °C.

E. Climas polares: el mes más cálido por debajo de los 10 °C.

ET. Clima de tundra: el mes más cálido por debajo de los 10 °C, pero por encima de los 0 °C.

EF. Hielos perpetuos: todos los meses con temperaturas bajo 0 °C.

A. Mes más cálido por encima de 22 °C.

B. Mes más cálido por debajo de 22 °C.

C. Menos de cuatro meses sobre 10 °C.

D. Igual que "C", pero el mes más frío por debajo de 38 °C bajo cero.

F. Humedad constante: lluvia durante todo el año.

H. Cálido y seco: por todos los meses sobre 0 °C.

K. Frío y seco: por lo menos un mes por debajo de 0 °C.

M. Lluvias monzónicas: estación seca corta, pero el total de lluvias mantiene los bosques lluviosos.

N. Niebla frecuente.

S. Estación seca en verano.

W. Estación seca en invierno.

Lectura 1

La perspectiva histórica del clima

El término "tiempo normal" carece de sentido sin una explicación del intervalo de tiempo a partir del cual se han determinado las condiciones normales. En la mayoría de las partes del mundo, el tiempo cambia de forma espectacular –aunque dentro de unos límites previsibles– en el curso de un solo año, con el ciclo "normal" de las estaciones. Sin embargo, no hay dos años exactamente iguales, y no hay dos décadas que sigan idéntica pauta de variaciones del tiempo. La definición más sencilla de clima es, de hecho, "tiempo medio"; pero el tiempo medio de la década de 1970, por ejemplo, fue muy diferente del de la década de 1670, mientras que hace sólo 20 000 años, un periodo muy corto en la historia de la Tierra, nuestro planeta se hallaba en plena glaciación. El clima siempre está cambiando cualquiera que sea el periodo de tiempo que se considere; no obstante, haberse dado cuenta de esto es en gran parte una característica de la ciencia moderna, pues, hasta bien entrado el siglo XX, los meteorólogos creían que las únicas variaciones en el tiempo eran fluctuaciones en torno del valor medio y que, hallando éste en un periodo de tiempo lo suficientemente largo se podrían definir las condiciones meteorológicas normales, es decir, el clima, para cualquier punto de la superficie de la Tierra.

No es sorprendente que la variabilidad del clima sea un descubrimiento reciente de la ciencia, pues sólo a partir de 1840 se empezaron a registrar de forma oficial los datos de temperatura, lluvia, etc., en el Royal Greenwich Observatory, en Londres. Hacia la misma época, el osado y joven presidente de la Swiss Society of Natural Sciences, Louis Agassiz, apadrinó la entonces nueva teoría de que las grandes rocas arañadas y pulidas que se hallaban diversas por todas las montañas del Jura habían sido dejadas allí por una gran capa de hielo que se había fundido hacía miles de años. El debate acerca de la realidad de una gran glaciación se mantuvo durante decenios, pero incluso cuando, a finales del siglo XIX, se aceptó el hecho de que la Tierra había experimentado más de un periodo glacial en el curso de su historia geológica, el mundo científico consideraba que se había tratado de sucesos catastróficos acontecidos en un remoto pasado. El hecho de que la Tierra pudiera sufrir un cambio climático lo bastante importante como para cubrir de hielo grandes zonas de Norteamérica y Europa no alteró la fe de los científicos en que el clima presente era básicamente invariable. Sólo poco a poco se fue minando esta creencia, a medida que los crecientes registros de observaciones meteorológicas empezaron a demostrar directamente que el tiempo de mediados del siglo XX era diferente del de hacía un siglo, y conforme el progreso de las técnicas geológicas, junto con los estudios históricos, proporcionaron un cuadro todavía más claro de un clima cambiante en tiempos históricos, especialmente en Europa.

Hoy día existe tal riqueza de información comparativa acerca de los climas del pasado que tiene más importancia que nunca especificar el periodo de interés particular. Considerando globalmente la historia de la Tierra (de unos 4 500 millones de años de antigüedad), el tiempo "normal" es mucho más suave que el actual, con regiones polares libres de hielo, e incluso la que tenemos por zona templada, cubierta de exuberante vegetación, "tropical". De vez en cuando, a causa de la constante y lenta deriva de los continentes alrededor del globo, tienen lugar unas condiciones geográficas que permiten la formación de grandes casquetes de hielo sobre los polos, y entonces la Tierra se ve inmersa en una época glacial que puede durar millones o decenas de millones de años. Dentro de la época glacial, los hielos se retiran y se extiende produciendo una sucesión rítmica de glaciaciones propiamente dichas, separadas por periodos interglaciales de corta duración, más cálidos que las glaciaciones, pero de ningún modo tanto como el estado normal de la Tierra a largo plazo. Vivimos ahora en uno de tales periodos interglaciales, una temporada relativamente cálida entre glaciaciones, que son en sí mismas parte de una época glacial que ha atenazado la Tierra durante más de tres millones de años.

GRIBBIN, John. *El clima futuro*. Biblioteca Científica Salvat. Salvat Editores S.A. Barcelona, 1987.

Capítulo X

LA HIDRÓSFERA

OBJETIVOS

- Conocer las características de la hidrósfera en sus diferentes formas.
- Comprender la dinámica de las masas de agua en sus diversas manifestaciones.
- Valorar la importancia del agua para la vida y su aprovechamiento en las actividades humanas.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

Si observamos nuestro planeta desde una distancia adecuada para verla en su conjunto, descubrimos que la mayor parte de su superficie está cubierta por agua, casi las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra están cubiertas por este vital elemento. Sin embargo, el agua no solo se encuentra formando extensos océanos sino también donde existe tierra emergida, es decir formando ríos, lagos, cubriendo montañas, desplazándose por el subsuelo e incluso en la atmósfera, constituyendo en su conjunto todo lo que denominamos hidrósfera.

El agua en forma líquida existe desde hace aproximadamente unos 4 000 millones de años, aunque existen indicios de que bajo otras formas, el agua sería tan antigua como la Tierra misma, y no hay duda de que ha jugado un papel importante en el desarrollo de la vida y de la propia Tierra en general. Podemos afirmar incluso que en la actualidad sigue teniendo un rol fundamental en el proceso de su evolución.

Nuestra salud y nuestros medios de subsistencia dependen de este vital recurso. El agua que consumimos, que utilizan las industrias y que está asociado a actividades turísticas son esenciales para nuestra vida social. Sin embargo, el control de su uso y el cuidado de sus condiciones saludables nos hacen reflexionar sobre los problemas que la sociedad enfrenta y debe enfrentar en relación con este recurso.

ASPECTOS GENERALES

El 71% de la superficie terrestre está cubierta de agua, que se encuentra mayormente en estado líquido formando los océanos. Sin embargo, existe también agua en la superficie terrestre en forma líquida, sólida y gaseosa que cubre zonas continentales. Todas estas formas de agua presentes en la superficie terrestre (océanos, mares, ríos, lagos, glaciares, aguas subterráneas, vapor de agua, etc.) forman en conjunto la denominada **hidrósfera**.

Según cálculos de especialistas, el volumen total del agua en la Tierra es de unos 1 500 millones de km^3, los cuales están distribuidos según el esquema que podemos observar al lado:

Los porcentajes que se muestran nos pueden resultar preocupantes porque a partir de ellos se hace evidente la poca proporción que representa el agua dulce dentro del total.

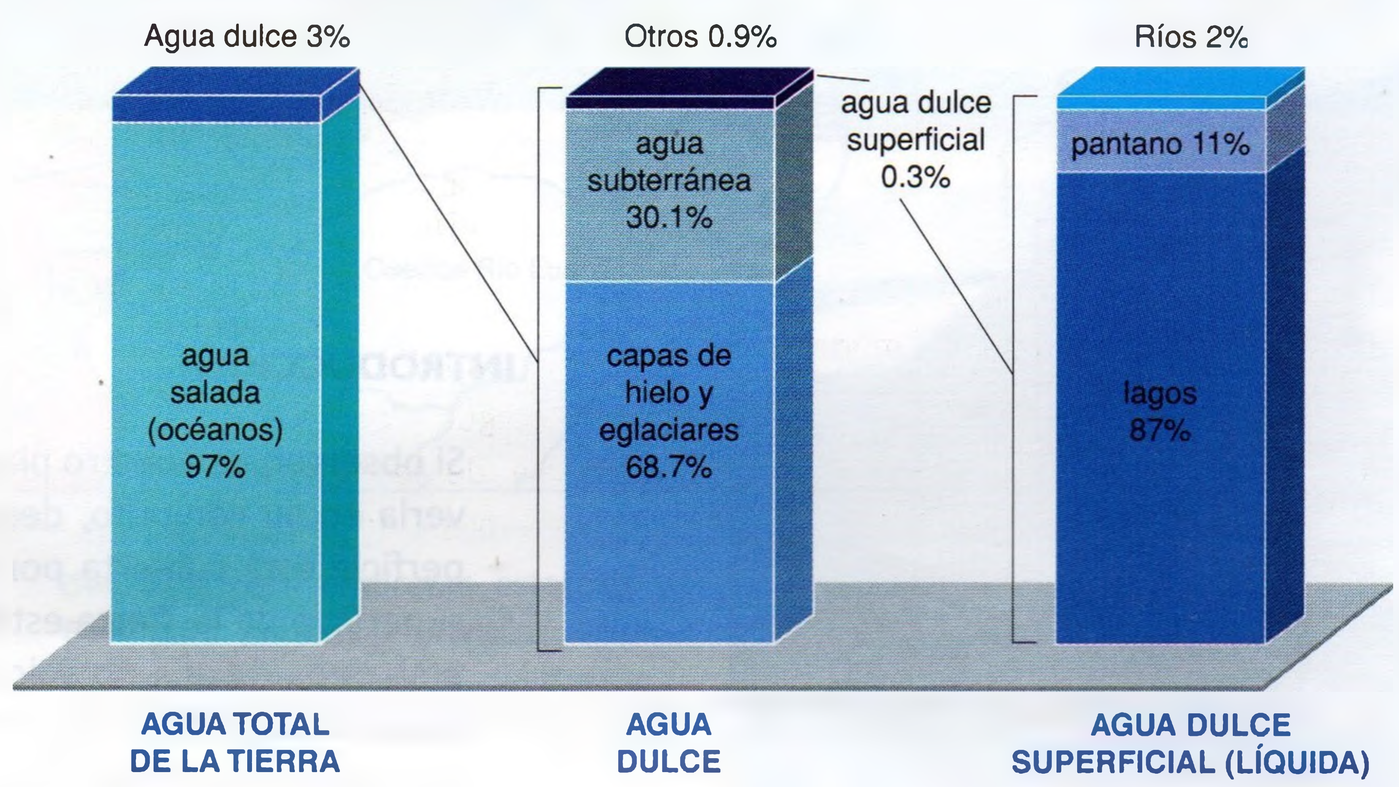
Debido a su menor concentración en sales de suspensión, el agua dulce es apta para la agricultura, la industria y uso doméstico, además de otras múltiples formas de uso que le da el hombre. Sin embargo, su aprovechamiento no es igual. Así por ejemplo, mientras se usan intensamente los ríos como fuentes de abastecimiento de agua potable, energía, recursos hidrobiológicos, vías de comunicación, etc. otras formas de agua como los glaciares o las aguas subterráneas tienen uso mínimo aunque su proporción y distribución en la naturaleza sea mayor.

La intención no es reforzar la idea de la denominada "crisis de agua" o "inminente escasez de agua" sino, por el contrario, debemos conocer su distribución porque esta información permite comprobar que todavía existe un uso limitado de este vital elemento. Con ello, claro, no queremos ocultar el hecho de que exista un aprovechamiento inadecuado y problemas de contaminación en relación a este recurso natural. No hay problema de cantidad, sino de calidad. Y de estados del agua.

PORCENTAJE DE AGUA SEGÚN SU ESTADO

FASES DEL AGUA	%	TIPO DE AGUA
Agua líquida oceánica	**97%**	agua salada
Agua líquida (no oceánica)	0.7986%	agua dulce
Agua sólida (hielo)	2.2%	agua dulce
Agua gaseosa (vapor de agua)	0.0014%	agua dulce

DISTRIBUCIÓN GLOBAL DEL AGUA



▶ **Del total de agua que existe en el planeta, el 97% corresponde a agua salada, mientras sólo el 3% restante es agua dulce.**

EL AGUA DULCE EN EL PLANETA

- Cerca de la mitad de las fuentes de agua dulce del planeta se encuentran en América del Sur, casi una cuarta parte en Asia y el cuarto restante se lo reparten los habitantes de América del Norte, América Central, Europa, Australia, África y el Oriente Medio.
- La mayor parte del agua que usamos se emplea en el cultivo de alimentos: el riego se lleva unos dos tercios del total del agua que consumimos. Las actividades industriales y económicas ocupan menos de un tercio y lo que queda va para usos domésticos comunes, la mayoría de baja calidad, como regar el césped.
- La distribución del agua no es equitativa y varía según la clase, género e incluso grupo étnico. Para empeorar las cosas, generalmente los pobres pagan más por el agua que los ricos.

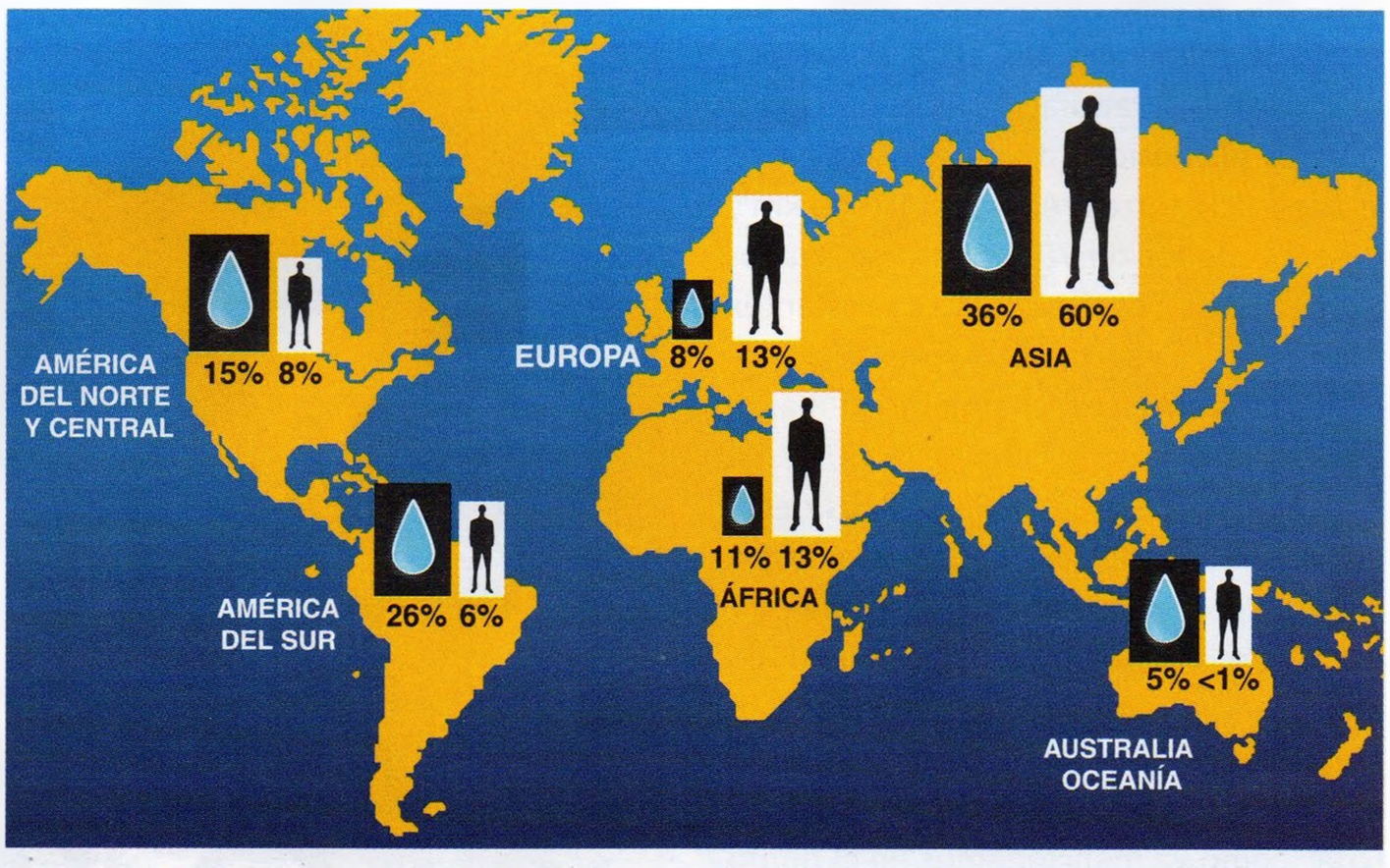
Fuente: Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo (IDRC) por sus siglas en inglés The International Development Research Centre http://www.idrc.ca/es/ev-34502-201-1-DO_TOPIC.html#state.

Distribución del agua a nivel mundial y su problemática

Si observamos un mapa sobre la distribución del agua a nivel mundial, nos daremos cuenta de que debido a condiciones naturales como son el clima y el relieve principalmente, este vital elemento no se encuentra en las mismas proporciones en Asia o en Europa, el agua del cual se dispone en África no es la misma en cantidad a las que podemos encontrar en América u Oceanía. Por consiguiente, existen áreas geográficas donde este recurso es abundante y también otros espacios donde escasea, incluso dentro del mismo continente hay grandes diferencias. Podría pensarse entonces que son precisamente las poblaciones ubicadas en áreas de escasez las que más sufren en relación al abastecimiento de agua. Sin embargo, la realidad nos muestra que existen otros factores de por medio, las condiciones sociales y económicas son de gran trascendencia en el aprovechamiento y distribución de este importante recurso.

En el cuadro superior derecho, por ejemplo, se muestra los porcentajes de agua disponible por continente así como la población que tienen respecto al mundo. El objetivo es mostrar la desproporción que existe entre ambas variables (porcentaje de agua y población) y proyectarse hacia cuales serían las zonas más críticas frente a la demanda de agua.

Se observa que en el continente europeo existe una gran desproporción entre ambas variables. Sin embargo, el acceso a este recurso para sus habitantes es muy alto en comparación a países africanos. ¿Por qué ocurre esta diferencia? La disponibilidad natural del agua no determina su aprovechamiento, las desigualdades en el acceso al agua reproducen las grandes desigualdades económicas y sociales.



La disponibilidad de agua varía considerablemente en el mundo. La más alta por persona corresponde a América Latina, y la más baja a África del Norte, mientras que las cifras de extracción más altas se registran en América del Norte y las más bajas en África.

Según un informe del Consejo Mundial del Agua[1] "como promedio, cada habitante de la Tierra consume 600 metros cúbicos de agua al año, de los que 50 son potables, lo que supone 137 litros al día. Pero un norteamericano consume más de 600 litros al día y un europeo entre 250 y 350 litros, mientras un habitante del África subsahariana tan solo entre 10 y 20 litros. De los 4 400 millones de personas que viven en países en desarrollo, casi tres quintas partes carecen de saneamiento básico y un tercio no tienen acceso al agua potable".[2]

"Por otra parte, estudios fiables de muy diversa procedencia (PNUD, Banco Mundial) han mostrado que con inversiones relativamente modestas –apenas 9 000 millones de dólares– habría agua y saneamiento para todos. En realidad, bastaría con el 5% del gasto militar para lograr la reducción de la pobreza extrema con sus secuelas de enfermedad, hambre, analfabetismo...".[3]

Las diferencias mostradas nos permiten concluir que la distribución social y económica del agua es más determinante que la propia distribución natural. Dicha problemática también está vinculada con la situación actual de contaminación de este recurso: los desechos industriales, los residuos urbanos, los derivados de la agricultura, los derrames de petróleo, etc. se asocian a como se concibe el agua y, en general, la naturaleza.

Según estudios científicos, se calcula que acaban en el mar entre seis y diez millones de toneladas de hidrocarburos al año, y el 10 % de ellos proviene de los petroleros accidentados. En el mundo a diario se vierten dos millones de toneladas de desechos en ríos, lagos, arroyos y costa.

El modelo consumista del sistema económico actual promueve la sobreexplotación de la naturaleza y da prioridad a la rentabilidad que esta tiene, de tal forma que se están deteriorando las diversas fuentes de agua

---

1 El Consejo Mundial del Agua (World Water Council) es una organización internacional de múltiples partes interesadas; se estableció en 1996 por iniciativa de especialistas de renombre en el campo del agua y las organizaciones internacionales en respuesta a una creciente preocupación mundial acerca de los temas relacionados con el agua de la comunidad mundial.

2 VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J.C. y MACÍAS, O. (2007). "Nueva cultura del agua" OEI (Organización de los Estados Iberoamericanos) Fecha de consulta: 14/07/2008. http://www.oei.es/decada/accion06.htm>

3 Ibid.

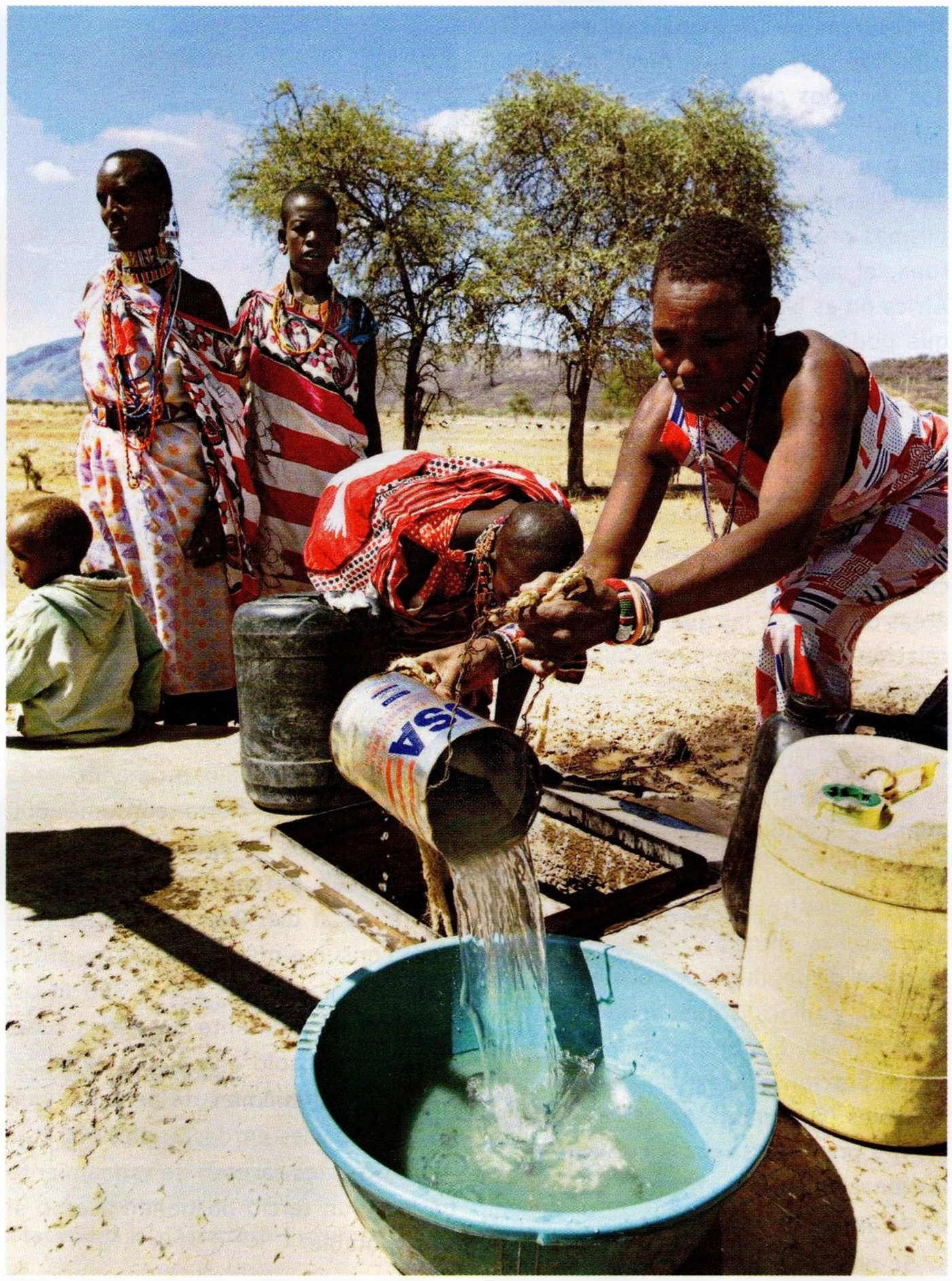
LA ACTIVIDAD HUMANA Y EL RECURSO AGUA

Cada día, el ciclo hidrológico renueva los recursos mundiales de agua dulce por medio de la evaporación y la precipitación. La pluviosidad mundial anual sobre la superficie terrestre es de 110 000 km^3, pero alrededor de 70 000 km^3 se evaporan antes de llegar al mar. Los restantes 40 000 km^3 están potencialmente disponibles para su aprovechamiento humano. El consumo mundial de agua dulce se cifra actualmente en 4 000 km^3, es decir, tan sólo el 10 por ciento del suministro renovable anual. Estas cifras parecen indicar una abundante disponibilidad de agua para el consumo humano; sin embargo, los 40 000 km^3 de agua disponible están distribuidos de manera muy desigual, como ya mencionamos en el punto anterior.

Por otro lado, es importante recalcar que el papel transformador del hombre no debe suponer la práctica contaminante del medio en el cual habita. Si bien bajo las premisas mencionadas podría pensarse en un panorama sombrío, esta condición no es absoluta, y aunque es predominante bajo la forma actual de utilización de los recursos, no se trata de un problema de la falta de conciencia inherente a la condición humana.

Desde tiempos muy antiguos y hasta la actualidad, la necesidad de proveerse de este importante recurso ha implicado para las sociedades grandes retos. Así se han construido impresionantes obras hidráulicas en diferentes partes del mundo y en la actualidad se tienen centrales hidroeléctricas, represas y reservorios, trasvases de lagunas y ríos, grandes sistemas de irrigación e incluso proyectos de desalinización del agua marina.

En tal sentido, existen múltiples formas en que se evidencia la acción humana para un aprovechamiento adecuado del agua. Se cuenta con diversas posibilidades técnicas que de ser orientadas adecuadamente podrían resolver los problemas mencionados. Por ejemplo, existen mecanismos suficientes para determinar la calidad de las aguas, los elementos y compuestos tóxicos que pueden tener, se han creado tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, depuración de vertidos industriales, etc. Estas tecnologías no sólo buscan disminuir la contaminación, sino que tratan de prevenir los problemas, incluso basados en la máxima reutilización de aguas limpias. También existen las posibilidades técnicas y los planes de actuación para impedir el agotamiento de los recursos de todo tipo e incluso formas de control fiables como es la vigilancia por satélite.



▶ En el mundo, 1 200 millones de personas carecen de agua potable, mientras que a 3 000 millones les falta agua para el aseo y no tienen un sistema de saneamiento aceptable.

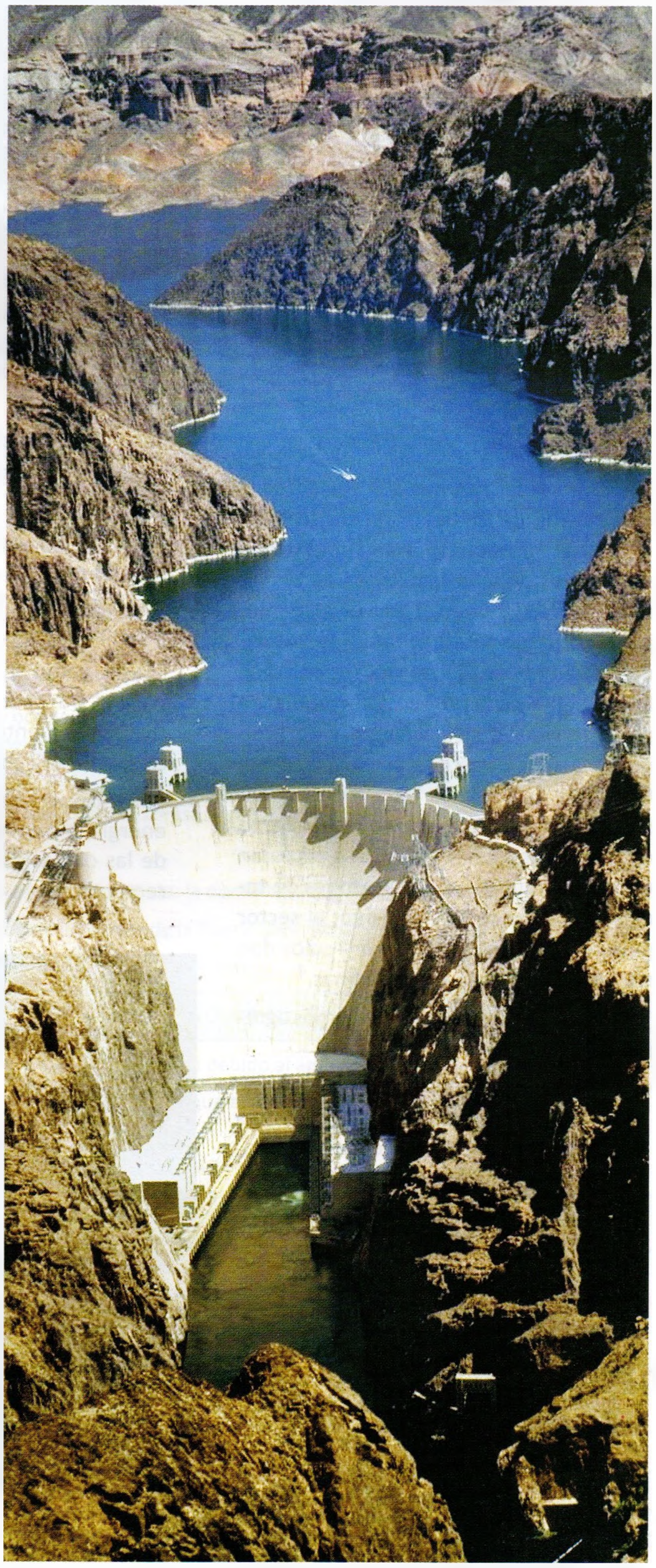
El problema no es entonces falta de conocimiento, limitaciones tecnológicas sino establecer como prioridad el adecuado uso de los recursos en beneficio común antes de pensar en el agua como una mercancía más.

El agua dulce del planeta se utiliza de diversas formas, siendo la agricultura la actividad que consume mayor cantidad de agua, representa el 70% de la recogida total en el mundo. También están las actividades industriales con el 20% y finalmente los usos domésticos con el 10%.

Obras hidráulicas importantes

Planta de tratamiento de aguas residuales. Permite el tratamiento de aguas antes de ser depositadas en las vertientes naturales para evitar contaminar el medio ambiente.

Represa-Hidroeléctrica de Itaipú, ubicada entre Brasil y Paraguay. Actualmente es la más grande en funcionamiento a nivel mundial (29 millones de m.^{3} de capacidad, aproximadamente). Las tres gargantas de China, con capacidad superior a 39.000 millones de m.^{3}, superará a Itaipú en los próximos años.



La represa Hoover es una de las más grandes del mundo, su embalse, conocido como el lago Mead, constituye el lago artificial más grande del mundo y la mayor reserva de agua en EE. UU.

LAS AGUAS OCEÁNICAS

Desde su formación, hace aproximadamente 4 000 millones de años, los océanos abarcan la mayor cantidad de agua existente sobre la tierra.

Los océanos son grandes masas de agua salada depositadas sobre las mayores depresiones de la corteza terrestre. Cubren un área total de 361 millones de km^2, considerando que la profundidad media del océano es de 3 750 m su volumen es de aproximadamente 524 millones de km. o sea 0.15 % del volumen total de todo el planeta.

Los océanos de gran trascendencia para la vida en la Tierra, cumplen diversas funciones, entre ellas ser una fuente importante de recursos hidrobiológicos.

IMPORTANCIA

Son diversas las razones que sustentan la importancia de los océanos. Constituyen el recurso económico que proporciona sus medios de vida a millones de personas en todo el mundo. El mayor porcentaje del comercio internacional –aproximadamente el 90%– se transporta por mar. Más del 29% de la producción mundial de petróleo viene de los océanos. El turismo de playa y los cruceros son una importante fuente de ingresos para muchos países. A esto se suma, el aprovechamiento en la alimentación. Cada año se capturan en todo el mundo casi 90 millones de toneladas de pescado. Asimismo, el sector pesquero y la acuicultura por sí solos dan trabajo a 36 millones de personas.[4]

Además de lo señalado podemos agregar que:

- Son grandes reguladores térmicos, por lo tanto constituyen importantes factores del clima a nivel del planeta, además de influir en las regiones costeras.
- A través de las algas marinas desprenden hasta las 3/4 partes del oxígeno (O_2) que constituye la atmósfera terrestre y consume hasta los 2/3 del dióxido de carbono (CO_2). Por esta razón se les considera pulmones del mundo.
- Son la fuente principal del denominado ciclo hidrológico, a partir del cual se produce la renovación del recurso agua.
- Son fuente de una gran cantidad de recursos minerales: hidrocarburos, sales, etc.
- Albergan más del 97% de los seres vivos del planeta, por consiguiente son una importante fuente de recursos hidrobiológicos.
- Sirven como vías de comunicación, para el transporte de carga y pasajeros, actualmente constituyen una importante ruta comercial.
- Constituyen una potencial fuente de energía, a partir del aprovechamiento de las olas y las mareas (energía mareomotriz).

EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DE LOS OCÉANOS

Según la Teoría de la temperatura crítica, hace 2 500 millones de años durante cientos de millones de años, a una temperatura de 374 ^{o}C y una presión atmosférica de 1 atm., el ingente vapor de agua contenido en la atmósfera primitiva se condensó y fue precipitando, enfriando y formando depresiones sobre la corteza terrestre a través de un ciclo de ascenso y descenso en el que participaron activamente la superficie caliente de la corteza y la gravedad.

Representación artística de la Tierra de los tiempos precámbricos, cuando se formaron los océanos primitivos.

[4] "Los océanos, fuente de vida". Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Vigésimo aniversario (1982-2002). Preparada en español por la Sección del Sitio Internet de la ONU de la División de Noticias y Medios de Información del Departamento de Información Pública, © Las Naciones Unidas 2002. http://www.un.org/spanish/Depts/los/.

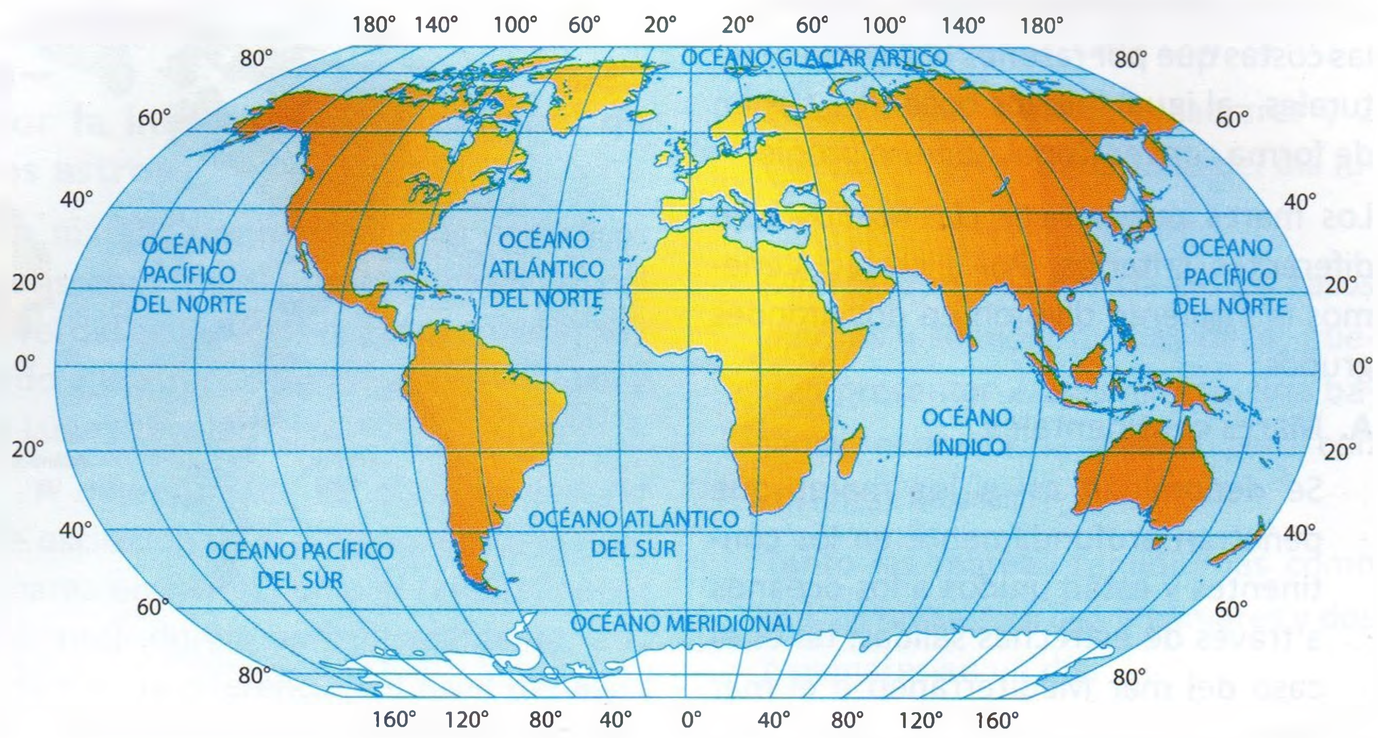
El enfriamiento continuo de la corteza permitió que la mayor parte del agua se deposite en las grandes depresiones, formándose así el océano primitivo. Dado el corto espesor de la corteza terrestre en ese periodo, continuaron las erupciones volcánicas y emisión de vapor de agua, que incrementarían el volumen de agua oceánica progresivamente. Hasta que hace aproximadamente unos mil millones de años los océanos alcanzaron su nivel actual, aunque su configuración y distribución sobre la superficie terrestre siempre ha estado ligado a la *tectónica de placas*, formándose así los diferentes océanos que conocemos.

Estos océanos continúan su proceso de transformación, actualmente, por ejemplo debido a la tectónica de placas los océanos Atlántico e Índico están creciendo. Sus dorsales medioceánicas en la región subártica, la presencia del golfo de **Adén** y el mar Rojo son indicativos geológicos de la formación de un océano relativamente joven. La actividad volcánica que actualmente la dorsal mesoatlántica mantiene es la responsable del continuo ensanchamiento del océano Atlántico. El océano Pacífico, que representa el mayor océano, es mucho más pequeño que en sus estadios iniciales. En el centro del Pacífico norte no existe dorsal de expansión, retrayéndose constantemente ante el empuje en dirección oeste que ejerce la placa americana. Si este proceso continúa el Pacífico desaparecerá con el tiempo.

CARACTERÍSTICAS

Los océanos han sido divididos de forma convencional y utilizando criterios geográficos, ya que en realidad existe un sólo océano mundial. Si observamos la Tierra en su conjunto veremos que hay comunicación entre las diferentes cuencas oceánicas, sin embargo por la ubicación que tienen en el planeta o por las condiciones de su relieve submarino estos presentan diferentes características que a continuación estudiaremos.

LOS OCÉANOS EN EL MUNDO



OCÉANO PACÍFICO

- Es el más extenso y profundo, su superficie es mayor a la de toda el área continental.
- Tiene el mayor número de islas y atolones (arrecifes coralinos con lagunas centrales, se originan en torno a un cono volcánico).
- Tiene el punto más bajo de la corteza oceánica: el agujero de Challenger con 11 033 m. de profundidad, pertenece a la fosa de las Marianas (Filipinas).
- Presenta un intenso comercio internacional.
- Sus sectores norte y occidental son los más profundos.

OCÉANO ATLÁNTICO

- Es la segunda masa oceánica más extensa.
- Es el mejor estudiado.
- Tiene la cordillera más larga del planeta: la dorsal del Atlántico con 16 000 km.
- Recepciona los ríos más caudalosos de la Tierra (Amazonas, Congo).
- Su fosa más profunda es Puerto Rico con 9 220 m.

OCÉANO ÍNDICO

- Se le considera como el más contaminado debido al aprovechamiento petrolero.
- En él se generan los vientos monzónicos que afectan intensamente a la India y el sur asiático.
- Su fosa más profunda es Diamantina con 8 047 m.

OCÉANO ANTÁRTICO

- El más pequeño y menos contaminado.
- Tiene los icebergs más grandes del mundo.
- Presenta gran cantidad de Krill (tipo de crustáceo que constituye un eslabón importante en la cadena alimenticia).

OCÉANO ÁRTICO

- Llamado también Mar Mediterráneo mundial.
- Tiene la mayor cantidad de icebergs y banquisas (bloques de hielo flotantes).
- El límite de los océanos Ártico y Antártico son los círculos polares respectivos.

LOS MARES

Son porciones de los océanos cercanas a las costas que por razones históricas y culturales –al igual que los océanos– tienen de forma convencional nombre propio.

Los mares pueden ser clasificados bajo diferentes criterios. Por ejemplo, tenemos la siguiente división en dos grandes grupos:

A. Mares continentales

Se denominan así a los mares que penetran profundamente en los continentes y están unidos a los océanos a través de estrechas salidas; tal es el caso del mar Mediterráneo o el mar Rojo.

B. Mares externos

Son los mares cuyas masas de agua se encuentran junto a masas continentales, es decir, son mares abiertos, por ejemplo, el mar de Barents (el Océano Ártico, al norte de Noruega y Rusia) mar de Coral (al oeste del océano Pacífico, frente a Australia), el mar peruano, etc.

Otras clasificaciones incluyen también denominaciones como mares marginales, epicontinentales, periféricos, etc. que implican mayores especificaciones, pero que finalmente pueden ser incluidos en los dos grupos mencionados.

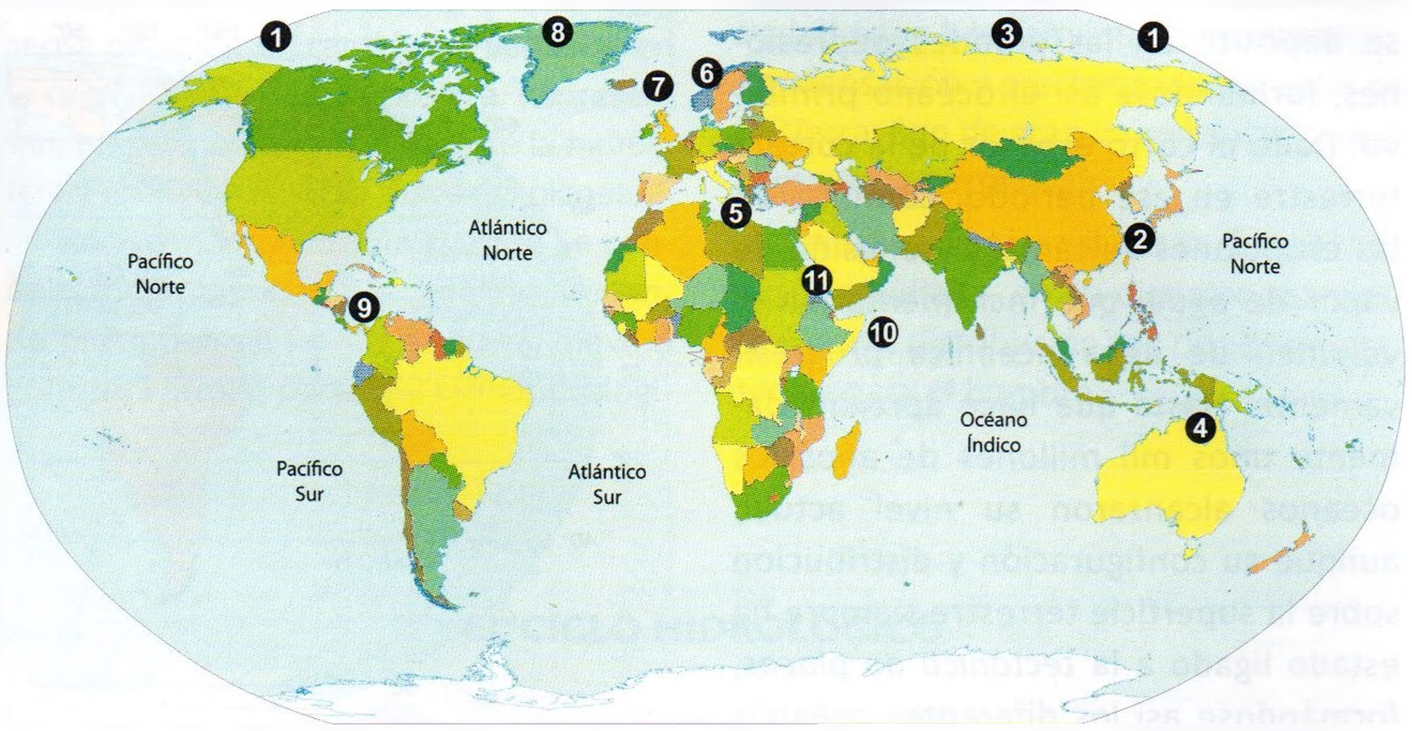
DINÁMICA DE LOS OCÉANOS

Si bien los océanos han tenido un proceso de formación y evolución, también es importante conocer los diferentes tipos de movimientos que presentan ¿Qué habitante costeño no ha experimentado la observación de las olas? ¿Ha escuchado sobre la ocurrencia de un tsunami y la importancia de las mareas? A continuación estudiaremos las manifestaciones de la dinámica oceánica, considerando sus agentes causales.

Por acción tectónica

Las dimensiones de los océanos varían constantemente en función del movimiento de las placas. Pero este movimiento puede provocar hundimiento o ascenso de una parte del fondo oceánico, hecho que se relaciona al tsunami acontecido a fines del año 2004 en el océano Índico.

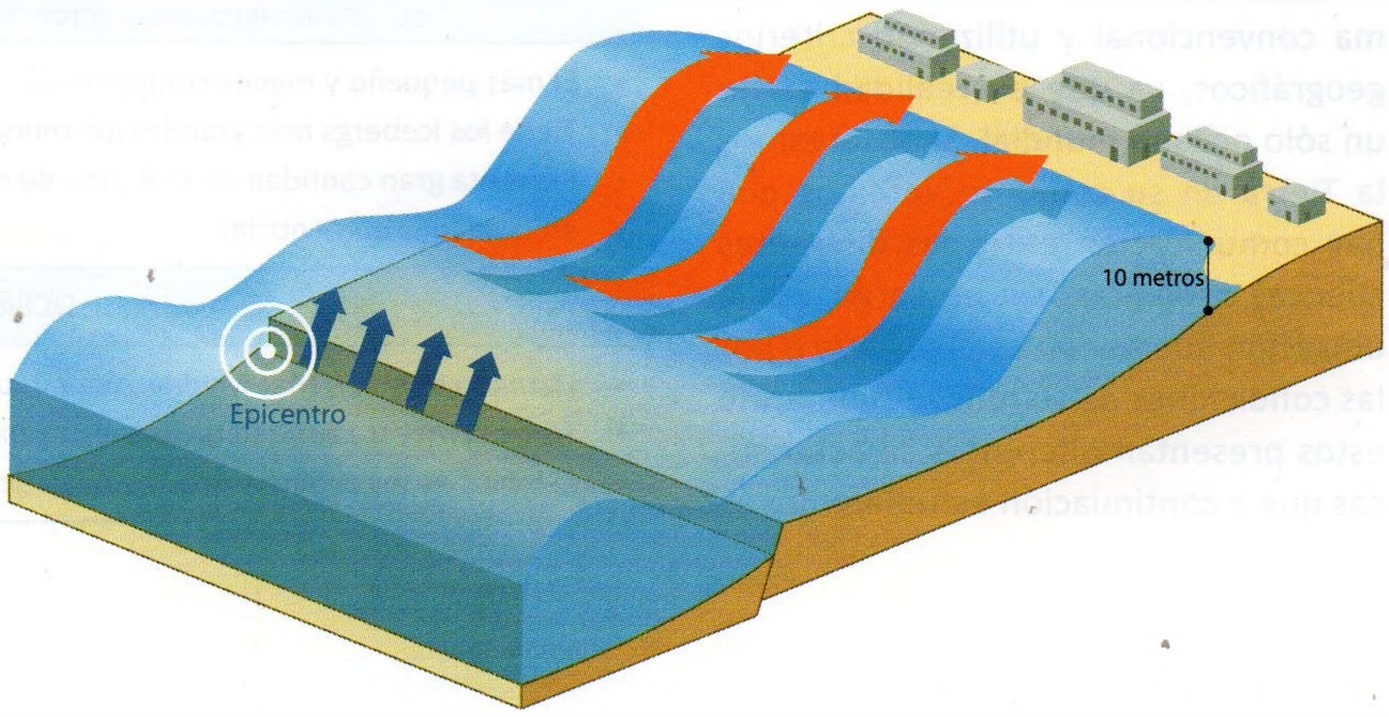
UBICACIÓN DE LOS PRINCIPALES MARES



OCÉANO	PACÍFICO	ATLÁNTICO	ÍNDICO
Principales mares	Bering (1) China (2) Ojotsk (3) Coral (4)	Mediterráneo (5) Noruega (6) Mar del Norte (7) Groenlandia (8) Caribe (9)	Arábigo (10) Rojo (11)

MOVIMIENTO OCEÁNICO	AGENTE CAUSAL
Tsunamis	Procesos tectónicos (desplazamiento de las placas).
Mareas	Influencia gravitacional (Sol-Luna-Tierra)
Olas	Dinámica atmosférica (los vientos)
Corrientes marinas	Dinámica atmosférica, energía solar, rotación terrestre

EL ORIGEN DE LOS TSUNAMIS



Un **tsunami** es una ola gigantesca generada por terremotos submarinos o cercanos a la costa, con intensidad mayor de 7 grados, también se generan tsunamis por una erupción volcánica o deslizamiento de la corteza.

Al originarse el sismo se forma una onda de choque produciendo en término medio 7 u 8 tsunamis que se desplazan a una velocidad que va de 600 a 700 km/h, la cual va disminuyendo a 50 km/h conforme se van acercando a la costa.

El ascenso gradual del fondo aumenta la altura de las olas, las cuales pueden alcanzar una altura de 30 m y dirigirse al litoral con intervalos de 15 a 30 minutos. La resaca (retroceso del mar) que crea cada una de estas olas es más potente que su impacto, llevándose consigo todo a su paso.

Aunque los tsunamis se produzcan en todos los océanos del globo, la mayor parte de ellos tiene lugar en el Pacífico. La actividad geológica de las fallas submarinas del Cinturón de Fuego del Pacífico hace que esta región sea más propicia a la formación de tsunamis, de ahí que varios países limítrofes del Pacífico cooperan para vigilar sin interrupción el fondo marino. Los datos registrados por los sismógrafos son transmitidos vía satélite al centro de control internacional de Hawai: International Tsunami Warning System. (Sistema de Alertas contra tsunamis), para alertar a la población de los posibles países en ser afectados frente a un tsunami o maremoto.

Por la influencia gravitacional de los astros

Las **mareas** son movimientos periódicos de ascenso (flujo) y descenso (reflujo) del nivel del agua de los océanos y mares debido a la atracción gravitacional del Sol y la Luna sobre la Tierra.

A diferencia de las olas, su periodo de oscilación es más largo: tanto el flujo (marea entrante) como el reflujo (marea saliente) duran aproximadamente 15'. Además, la diferencia del nivel del agua entre el flujo y el reflujo (amplitud de marea) oscila entre los **40 cm y 20 m**, siendo el máximo ascenso el **pleamar** y el máximo descenso la **bajamar**.

Como la Luna se mueve alrededor de la Tierra, de tal modo que regresa al mismo lugar pasadas unas 25 horas, en todo lugar se observan dos pleamares y dos bajamares. Hay que tener en cuenta que el comportamiento de las mareas se complica con la rotación terrestre y la fricción entre la corteza y el agua en movimiento.

Clasificación de las mareas

A. Considerando la amplitud entre el número de pleamares (marea alta) y bajamares (marea baja) que tienen lugar en un día, las mareas pueden ser:

Diurnas: Se caracterizan por tener 1 pleamar y 1 bajamar en el transcurso de un día lunar (aprox. cada 12 h, 25 m.).

Semidiurnas. Tiene 2 pleamares y 2 bajamares en el transcurso del día lunar (cada 6 h, 13 m aprox.).

Mixtas. Son una mezcla de los casos diurnos y semidiurnos, es decir, pueden presentar 2 pleamares y una bajamar o de forma inversa pero con distintas alturas.

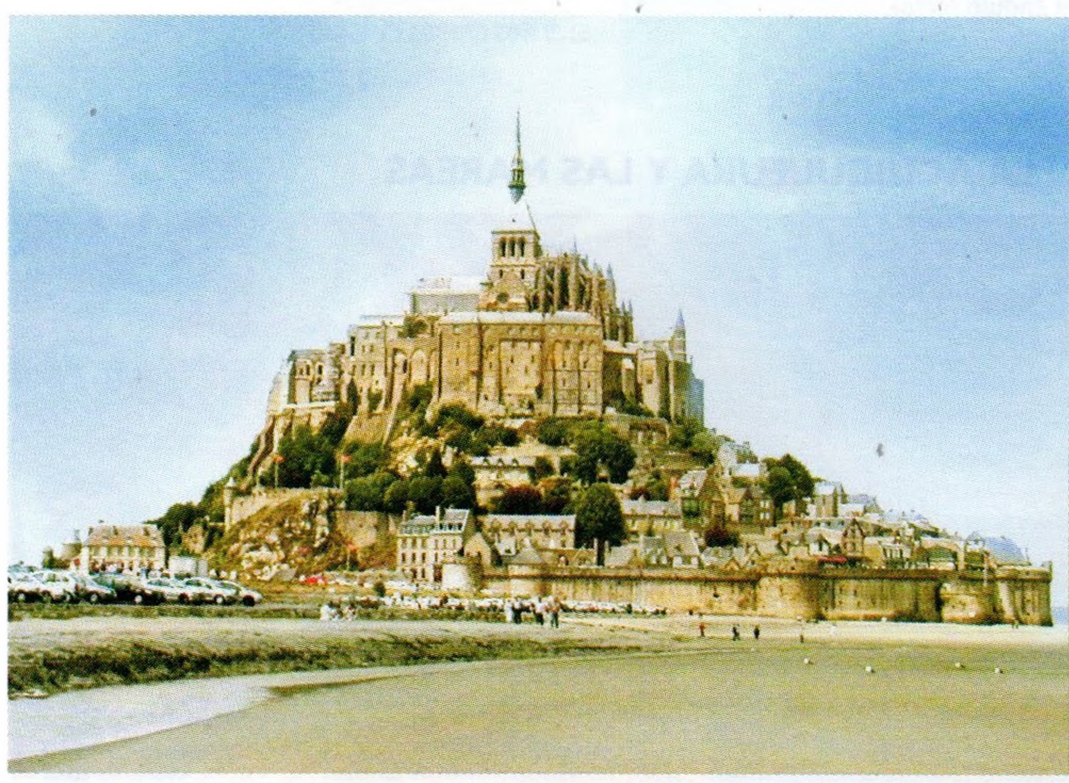
Tanto las mareas semidiurnas como mixtas presentan dos pleamares y dos bajamares en un día.

B. En función a la intensidad en la atracción gravitacional del Sol y la Luna sobre la Tierra, las mareas pueden ser:

Mareas vivas o de primavera. Las mareas vivas o de aguas vivas ocurren en **Sicigia**, es decir, cuando los centros de la Luna, Tierra y el Sol se encuentran alineados, ya sea en oposición (Luna llena) o en conjunción (Luna nueva). En este caso las fuerzas de atracción de ambos astros sobre la Tierra se suman.

Las mareas vivas son de mayor amplitud durante los equinoccios (marzo, setiembre) que durante los solsticios (junio, diciembre).

SAINT-MICHEL EN MAREA ALTA



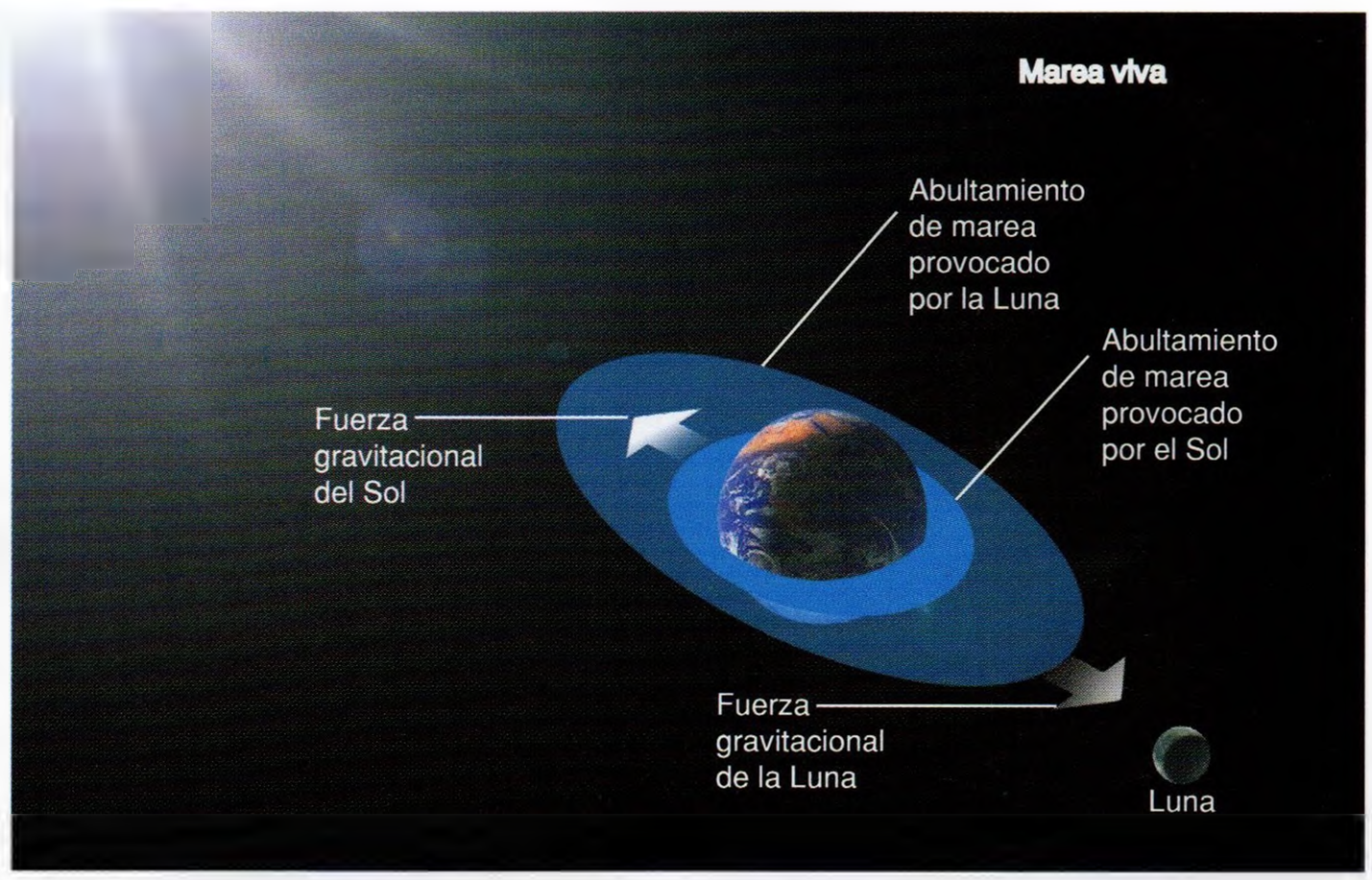
SAINT-MICHEL EN MAREA BAJA

▶ **En mares poco profundos, la variación entre la pleamar y la bajamar es mucho más notable, tal es el caso de Saint-Michel (Francia), donde se presenta una de las más altas variaciones de mareas en el mundo; durante la marea baja se evidencia la península y durante la marea alta esta zona se convierte en isla.**

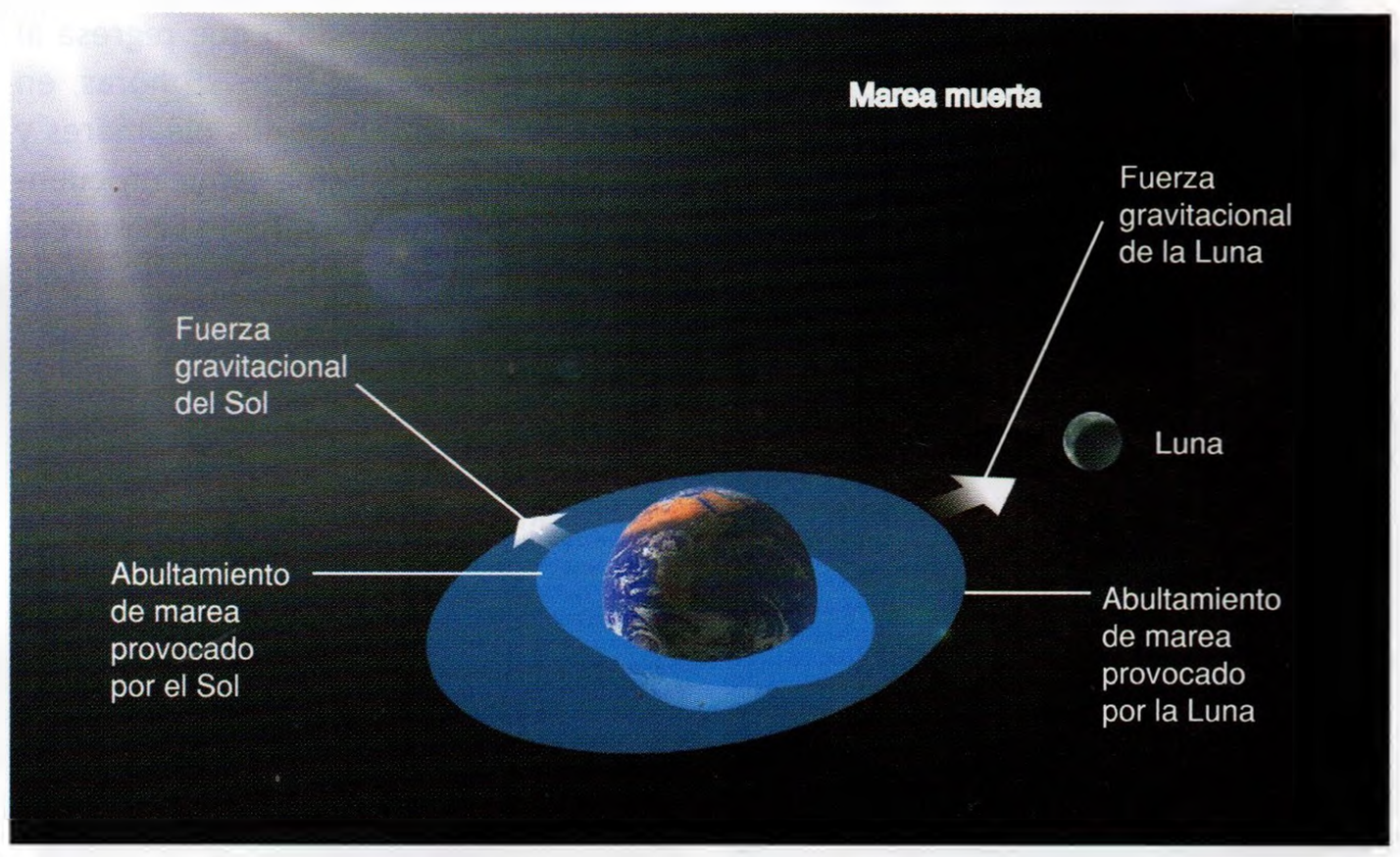
Mareas muertas o de cuadratura. Las mareas muertas o de aguas muertas ocurren en **cuadratura**, es decir, cuando el Sol y la Luna forman entre sí un ángulo recto, ya sea en cuarto creciente (primer cuarto) o en cuarto menguante (último cuarto).

En este caso, los efectos de atracción de ambos astros se contrarrestan dando lugar a una amplitud de marea menor al promedio.

La primera explicación científica de estos fenómenos fue dada en 1687 por Isaac Newton a partir de la teoría de la Gravitación Universal. Según esta teoría, dada la mayor proximidad de la Luna a la Tierra, es ella quien controla el 70% de las mareas, el Sol, el 30% restante. Cabe indicar que la Luna también atrae hacia su centro a los continentes, aunque su apreciación es mínima.



▶ Las mareas vivas se generan en las fases de Luna nueva y de Luna llena, cuando se suman la atracción de ambos astros.



▶ Las mareas muertas se generan en la fase de cuarto creciente o menguante, cuando la atracción del Sol y de la Luna se contrarrestan (al formar un ángulo recto).

Importancia de las mareas

Las mareas poseen, en algunos casos, un cierto atractivo turístico. En el Mont-Saint-Michel (Francia) la gente las ve correr sobre la costa, "rápidas como el galopar de un caballo", aunque una relación mucho más antigua y vital del hombre con las mareas es la pesca y, posteriormente, la acuicultura.

Generalmente, la acuicultura está relacionada con la producción de animales en ambientes acuáticos de cierta extensión, a través del empleo de estanques e insumos alimenticios. El comportamiento de las mareas es particularmente importante para ubicar y construir los estanques acuícolas. La proyección de los estanques incluye zonas con rango de mareas entre –0,4 m a +2 m.

Así por ejemplo, Asia, el continente de más larga tradición acuícola, produce más del 90% del volumen total mundial, seguido de Europa (5,1%), América del Norte (2,2%) y América del Sur (1,4%). El mayor potencial acuícola marino en el Perú se concentra en la costa norte, dado que la amplitud de las mareas va disminuyendo en dirección al sur.

El atraque de las embarcaciones es otra actividad en que se utilizan las mareas. El posicionamiento de un buque en el litoral depende de estos cambios, así por ejemplo, se aprovecha la marea alta.

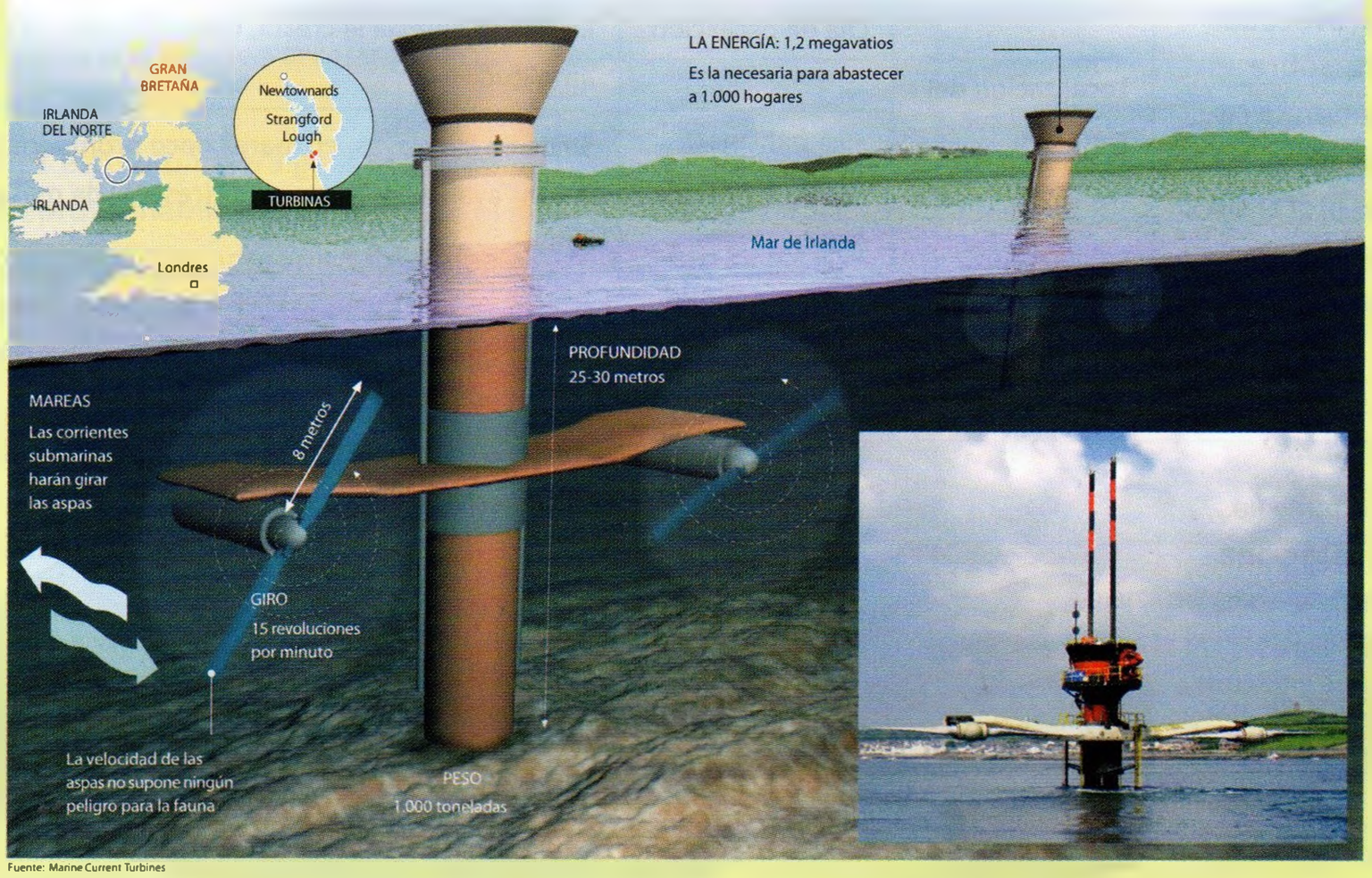
LA ACUICULTURA Y LAS MAREAS

▶ La construcción y ubicación de los estanques acuícolas guarda relación con las mareas, en la imagen se pueden observar langostineras.

LA ENERGÍA DEL MAR

Hemos visto la enorme energía que lleva consigo el mar en sus desplazamientos. La marea no es una excepción a ello. También el mar, en sus periódicos vaivenes puede suministrar una gran cantidad de energía mecánica. En Saint-Malo (Francia) funciona desde 1966 una central eléctrica que aprovecha la energía de las mareas para accionar las turbinas, capaces de moverse en ambos sentidos. Esto permite generar electricidad tanto en pleamar como en bajamar.

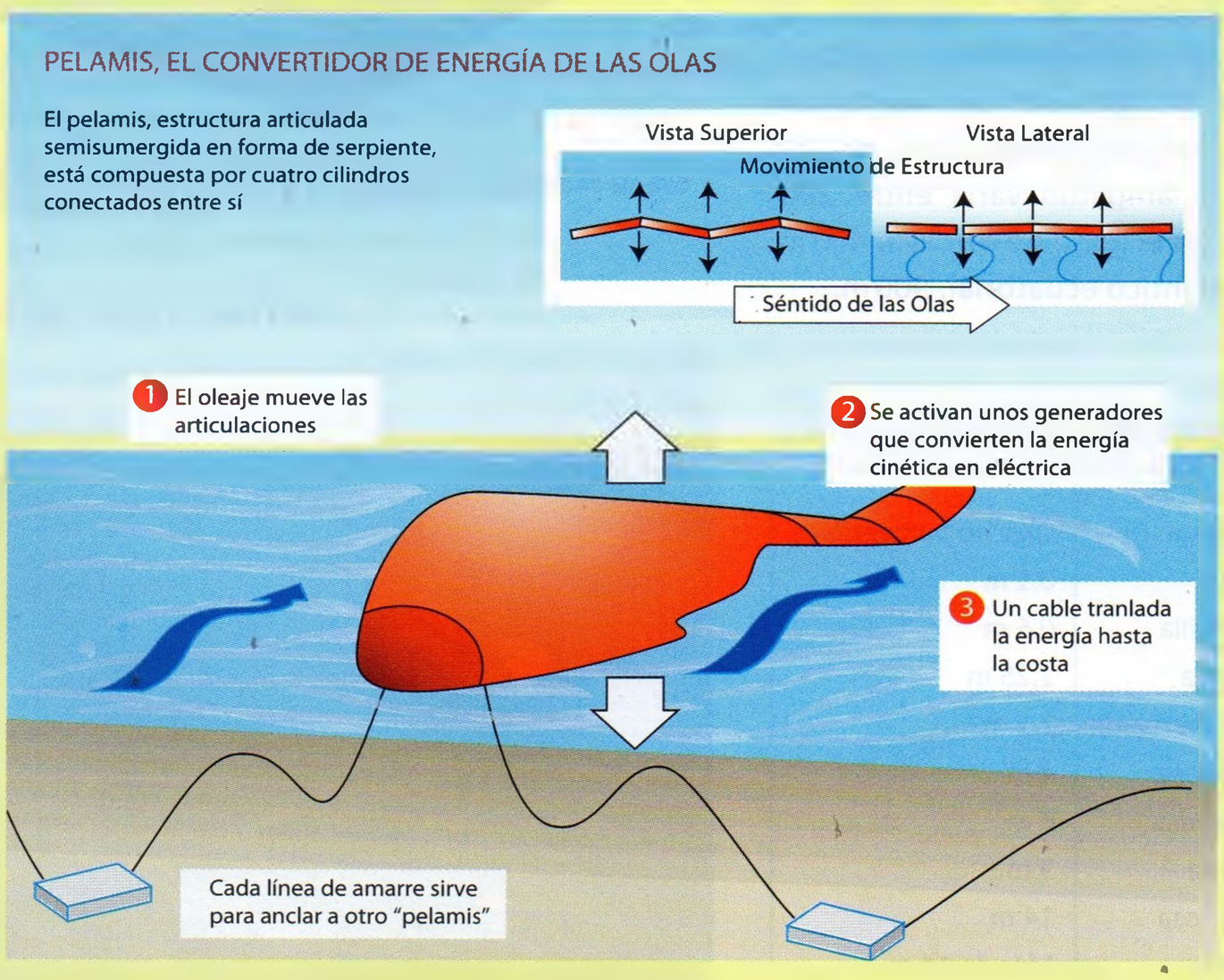
Por otro lado, la fuerza de las olas también es aprovechada para obtener energía, no sólo en las zonas costeras sino incluso mar adentro.



Fuente: Marine Current Turbines

En la bahía de Strangfort Loudh (Irlanda del Norte) se instalaron en el 2008 dos torres con turbinas submarinas para generar electricidad gracias a la fuerza de las mareas. Esta superturbina, bautizada como Seagen, tiene una potencia de 1,2 megavatios, la mayor turbina para producir energía a partir de las mareas en el mundo; pesa unas mil toneladas y puede producir tanta electricidad como para abastecer a unos mil hogares.

El convertidor de energía de las olas pelamis es un ejemplo de tecnología emergente que usa el movimiento de las olas (energía undimotriz). Portugal ya cuenta con este tipo de generadores.



Por la influencia de la dinámica atmosférica

Si bien la interacción gravitacional entre el Sol y la Tierra genera el 30% de las mareas, el Sol, a través de la radiación, aporta energía calorífica que, junto a la gravedad, forma y rotación terrestres, propician la dinámica e interacción océano-atmosférica. Producto de ello, en el océano se desarrollan **olas** y **corrientes marinas**

A. Las olas son oscilaciones periódicas de la superficie del mar provocadas por acción de la atmósfera sobre el océano. A través de ella la energía recibida se transmite al continente modificando los accidentes del litoral sin desplazamiento de masas de agua, aunque nuestra simple percepción nos muestre lo contrario.

A continuación estudiemos las características de los tipos de olas.

En los lagos también se forman olas, a las cuales se llaman **olas estacionarias**, aunque con este nombre también se les conoce a las olas libres.

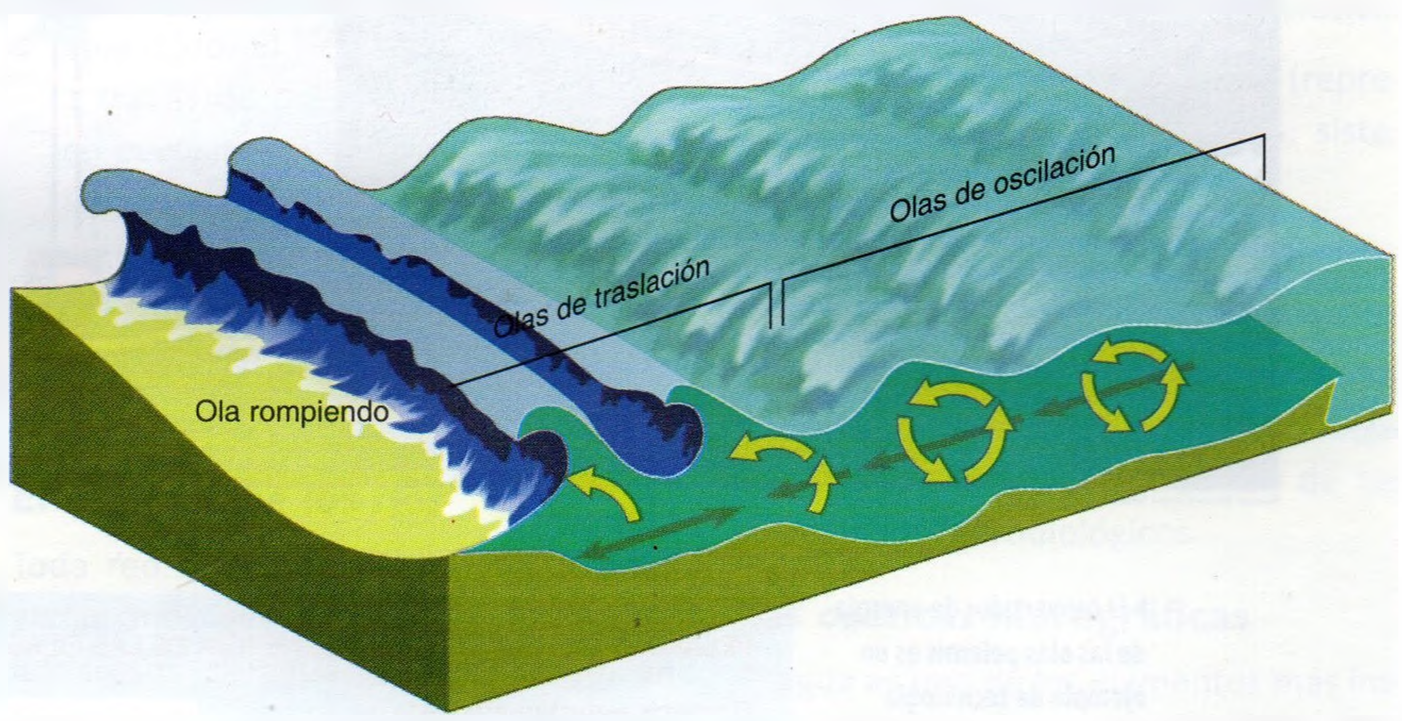
En la zona de desembocadura de los ríos, las olas que se forman son **olas de contacto**

La ampl tud de una ola (distancia entre dos crestas sucesivas) va-r a en función de la velocidad del viento, el tiempo en que actúa y el área de contacto del viento con el mar. Así por ejemplo, en el océano Ártico la amplitud varía entre 200-300 m, en el golfo de Vizcaya, 400 m, en el Atlántico ecuatorial, 900 m.

ESTADO DEL MAR	ALTURA DE LA OLA
Mar calma	Olas no perceptibles
Rizada	0,1 m
Marejadilla	0,5 m
Marejada	1,25 m
Fuerte marejada	2,5 m
Mar gruesa	4 m
Muy gruesa	6 m
Arbolada	9 m
Montañosa	14 m
Enorme	Más de 14 m

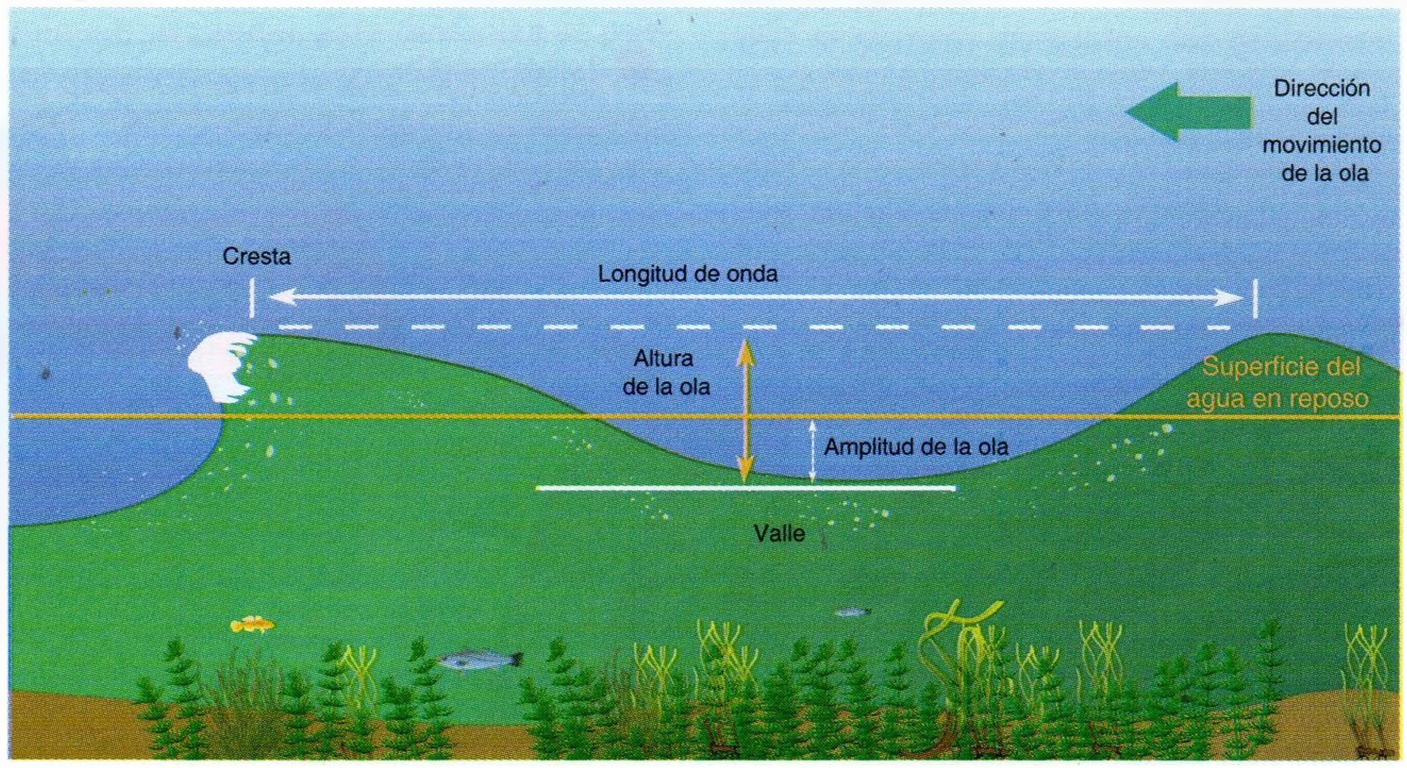
CLASIFICACIÓN DE LAS OLAS

MECANISMO	TIPO DE OLA	CARACTERÍSTICAS
Intensidad del viento	Ola forzada	Llamada también ola progresiva o mar de viento, se origina por vientos locales de velocidad superior a los 2 m/s.
	Ola libre	Llamada también oleaje o mar tendida se origina cuando el viento local ha disminuido notablemente su intensidad. De menor altura que la ola forzada.
Localización del viento	Ola de oscilación	Se da en mares profundos, lejos de las playas. En ella se aprecia la cresta, depresión, altura y amplitud.
	Ola de traslación	Se da en las playas, en mares poco profundos. Se da un "avance" y "retroceso" (resaca) de masa de agua.



▸ Una ola de oscilación, en mares poco profundos, muy cerca de la orilla, se convierte en una ola de traslación.

ESTRUCTURA DE UNA OLA



La utilidad práctica del estudio de las olas se observa cuando los submarinos, en su traslado inicial, deben sumergirse a unos 150 m, para evitar el efecto del oleaje. Por otro lado, el aprovechamiento de la energía de las olas tropieza con la dificultad de hallar materiales suficientemente ligeros y resistentes a la corrosión. Asimismo, cuando estamos en la playa debemos tener mucho cuidado cuando las olas rompen en el litoral porque nos pueden revolcar o en su retroceso nos pueden arrastrar hacia el mar.

Tal vez esto último traiga a la mente otro aprovechamiento de las olas: el deportivo. Utilizando una tabla, una persona con gran destreza pasa por encima o por debajo de la ola. Si pasó por debajo se dice que aprovechó el "tubo". Un tubo es un cilindro de aire que forma la cresta en un pequeño instante en el momento en que la ola rompe contra la orilla. (Actividad que realizan los surfistas).

Las corrientes marinas constituyen otro importante movimiento oceánico. Se definen como el desplazamiento de una masa de agua de forma continua y permanente que ocurre en los océanos y, en menor grado, en los mares de gran extensión.

Para estudiar las corrientes marinas es necesario tener en cuenta las características físicas de las aguas de mar.

En la dinámica de las corrientes marinas, juega un rol importante la densidad del agua, la acción de los vientos sobre el océano y la rotación terrestre a través del efecto Coriolis (denominada en la actualidad **fuerza de Coriolis)**. Estos agentes permiten la formación de dos grandes grupos de corrientes marinas: profundas o termohalinas y superficiales.

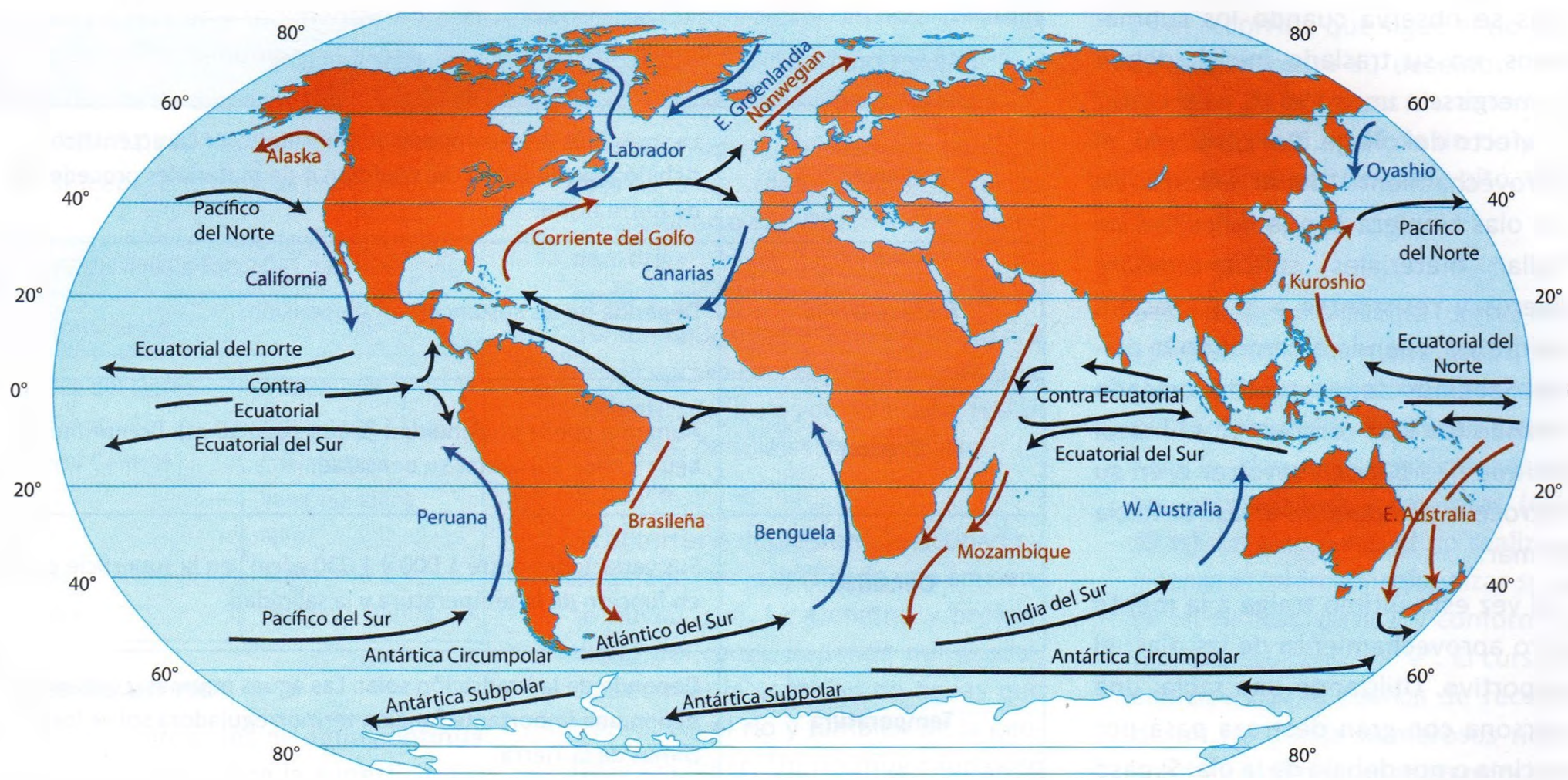
La mayor parte de las corrientes marinas son lentas y avanzan a velocidades entre 6 y 8 km/h, aunque algunas son más veloces como las corrientes profundas del Atlántico: 90 km/h.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS AGUAS DEL MAR

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Color	La superficie del mar puede adquirir un color característico debido a la presencia del plancton o de materiales procedentes de tierra firme.
Transparencia	Depende de las sustancias en suspensión.
Presión	Aumenta con la profundidad (1 atm cada 10 m). Comprime el agua y hace aumentar su densidad.
Densidad	Sus variaciones entre 1 000 y 1 030 g/cm^3 en la superficie están en función de la temperatura y la salinidad.
Temperatura	Depende de la irradiación solar. Las aguas marinas y oceánicas tienen una importante función termorreguladora sobre los climas de la Tierra.

TIPOS DE CORRIENTE	CARACTERÍSTICAS
Superficiales	• Forman parte del gran sistema de circulación oceánica. • Determinan la presencia de biomasa. • Influyen en la naturaleza del clima del litoral. • Su velocidad, anchura y dirección se rigen principalmente por la acción de los vientos anticiclónicos sobre el océano.
Profundas o termohalinas	• Tienden a seguir los bordes occidentales de los océanos por efecto de la rotación terrestre. • Se producen por la diferencia de densidad: las aguas con mayor salinidad o más frías son las más densas y tienden a hundirse.

LAS CORRIENTES MARINAS EN EL MUNDO



▸ **Las corrientes marinas permanentes, que en conjunto forman el Gran Sistema de Circulación Oceánica, siguen los movimientos de las grandes masas de aire, originadas por la desigual distribución del calor en la Tierra.**

Algunas corrientes son estacionales y cortas, sin embargo, las que conforman el sistema oceánico son permanentes. Pero en su conjunto son de gran importancia para el hombre. Así por ejemplo:

- Influyen en el clima de las zonas costeras y contribuyen a la regulación térmica mundial.
- Facilitan la navegación marítima, según la dirección de la corriente.
- Favorecen la abundancia de especies marinas (cálidas y frías).
- Producen permanente intercambio de nutrientes que constituyen la riqueza hidrobiológica, etc.

MORFOLOGÍA SUBMARINA

Dada la necesidad del capitalismo en su fase imperialista, de conseguir y explotar más recursos naturales, en 1872 la marina real británica organizó una expedición, la primera en su género, alrededor de la Tierra con el fin de explorar los fondos marinos a más de 6 km de profundidad. Terminada la expedición en 1876, se registraron importantes hallazgos entre los que cabe citar la presencia de nódulos polimetálicos (formaciones metálicas que se ubican en los fondos marinos) y miles de nuevas especies marinas. Estos hechos sirvieron de base para el desarrollo de una nueva ciencia: la **oceanografía**.

El estudio del relieve submarino es importante ya que favorece la obtención de medios que permiten desarrollar actividades económicas como la pesca, minería e industria.

Entre los principales relieves submarinos podemos identificar:

Plataforma continental

Es la prolongación del continente por debajo del mar. Su profundidad no es superior a los 200 m. Si su pendiente es débil puede formar extensas mesetas submarinas, tal es el caso de la plataforma que une las islas británicas con la Europa continental y la que pone en contacto el extremo oriental de Siberia con la península de Alaska. Es una zona de gran explotación de hidrocarburos y pesquera y ocupa el 10% del área oceánica.

Dado que su relieve no es homogéneo, en muchas partes es cortada por profundos cañones que aparecen como prolongación de los ríos.

Talud continental

Es la zona de pendiente muy inclinada comprendida entre la plataforma y el fondo oceánico. Posee una profundidad promedio de 4 km, aunque en algunos casos llega a 9 km.

Fondo oceánico

Es la base que soporta el peso de los océanos. Abarca el 80% del área oceánica. Su relieve se encuentra formado por conos montañosos de cumbres planas (*guyots*), fosas planicies, montañas aisladas que emergen a la superficie formando islas.

El fondo oceánico posee una profundidad que oscila entre los 2 km y 4 km, aunque puede llegar a 6 km y también presenta recursos minerales como los nódulos polimetálicos.

Dorsales oceánicas (cordilleras submarinas)

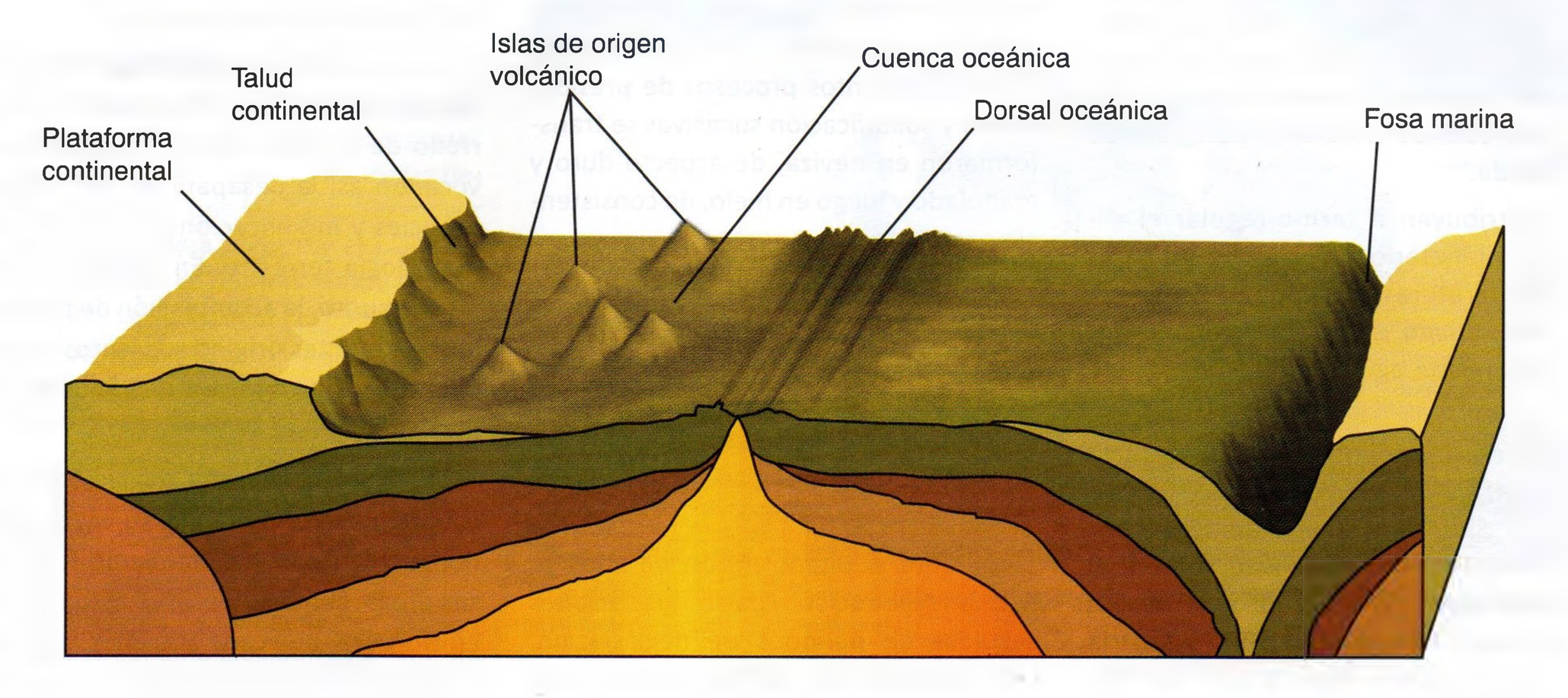
Son levantamientos montañosos presentes en el fondo oceánico que se extienden a lo largo de más de 60 000 km.

En las dorsales predomina la actividad volcánica y sísmica ya que corresponden a zonas de formación de placas litosféricas en las que se está expandiendo el fondo oceánico, tal como ocurre en el océano Atlántico.

Fosas abisales

Son zonas estrechas y alargadas en las que el fondo oceánico desciende más de 10 km de profundidad en algunos puntos. Generalmente se localizan en los bordes del océano Pacífico. Poseen gran actividad volcánica y sísmica ya que corresponden a las zonas en donde las placas se conducen hacia el manto.

PRINCIPALES RELIEVES SUBMARINOS



LAS AGUAS CONTINENTALES

Las aguas continentales representan el 2,9986% (casi el 3%) del total de las masas de agua de la hidrósfera. Representan el 99,95% (casi el 100%) del agua dulce del planeta ya que están conformadas por los glaciares, ríos, lagos y aguas subterráneas, de allí deriva su vital importancia para las actividades humanas.

A nivel mundial, las aguas continentales presentan la siguiente distribución: Norteamérica y América central 31%, Oceanía 19%, Asia 18%, Europa 17% Sudamérica 10% y Africa 5%.

En cuanto a manifestación en sus diferentes formas, presenta la siguiente distribución:

LOS GLACIARES

Son grandes acumulaciones de hielo en áreas de los continentes y en las áreas polares. Se originan por la concentración de capas sucesivas de nieve. Los glaciares no se mantienen estáticos, descienden lentamente montaña abajo impulsados por la gravedad, si es en forma violenta origina **aluds** y si es de reptación (avance) lenta origina **lenguas glaciares**

CUADRO GENERAL DE LAS AGUAS CONTINENTALES

% DEL AGUA CONTINENTAL	AGUA CONTINENTAL	TIPO DE AGUA CONTINENTAL	ORIGEN	DINÁMICA
65%	Glaciar	Glaciar polar Montaña de glaciar	Periodos glaciares e interglaciares	• Forman icebergs. • Forman valles en *U* entre otros relieves.
30%	Subterránea	Cuando afloran a la superficie forman: • Manantiales o fuentes • Aguas minerales • Fuentes termales	Se originan por filtraciones (lluvias, ríos, etc.).	En algunas manifestaciones • Forman cuevas o grutas a través de la erosión kárstica. • Mantos friáticos
5%	Ríos	• Principales • Secundarios • Tributarios de río secundario	La mayoría de los ríos surgen por afloramiento de agua subterránea y deshielo glaciar.	• Forman valles en *V*, cañones, conos deyectivos y múltiples relieves por erosión y depositación. • Forman cuencas (radiales, trellis, paralelas y dendríticas).
	Lagos	Tectónico	Por fallamiento	Presentan una existencia breve en relación con la de los mares y ríos.
		Glaciar	Por abrasión	
		Volcánico	Por cese volcánico	
		Residual	Resto de mar antiguo	
		Fluvial	Por erosión fluvial	

Importancia de los glaciares

- Son **reservas naturales de agua dulce**. Cuando se ubican en áreas más pobladas son fuente constante de líquido elemento que fluye por arroyos y ríos favoreciendo también al desarrollo de la vida.
- Contribuyen a **termo-regular** el clima planetario al proveer de bajas temperaturas al ecuador y viceversa, contribuyen a la formación de corrientes de agua y aire equilibrando el clima.
- Encierran **potencial turístico** por la belleza escénica que ofrecen al hombre. Sirven de recreación. Muchos países aprovechan este potencial para elevar el nivel de vida de sus pueblos. Por ejemplo: Suiza y Austria con los Alpes, Francia con los Pirineos, etc.
- También aportan información importante en investigaciones científicas sobre cambios climáticos y geológicos de la Tierra, ya que mantienen congelados los estratos rocosos que se ubican debajo.
- Son importantes agentes erosivos, tal como se ha visto en el capítulo VII.

La dinámica glaciar en la historia geológica

Tenemos conocimiento que en zonas de extrema latitud y altitud, la superficie terrestre presenta muy bajas temperaturas, donde el agua allí presente se encuentra en fase sólida (hielo). Esas masas de hielo (glaciares) se forman a partir de depósitos de nieve, los cuales a través de lentos procesos de presión, fusión y solidificación sucesivas se transformaron en **neviza**, de aspecto duro y granulado y luego en hielo, de consistencia compacta.

La Tierra, en su evolución, ha pasado por periodos de frío (glaciaciones) y de calor (deglaciaciones). Durante la glaciación la Tierra se va enfriando lentamente y extensas zonas de la superficie terrestre quedan cubiertas por glaciares de 1 500 a 3 000 metros de espesor.

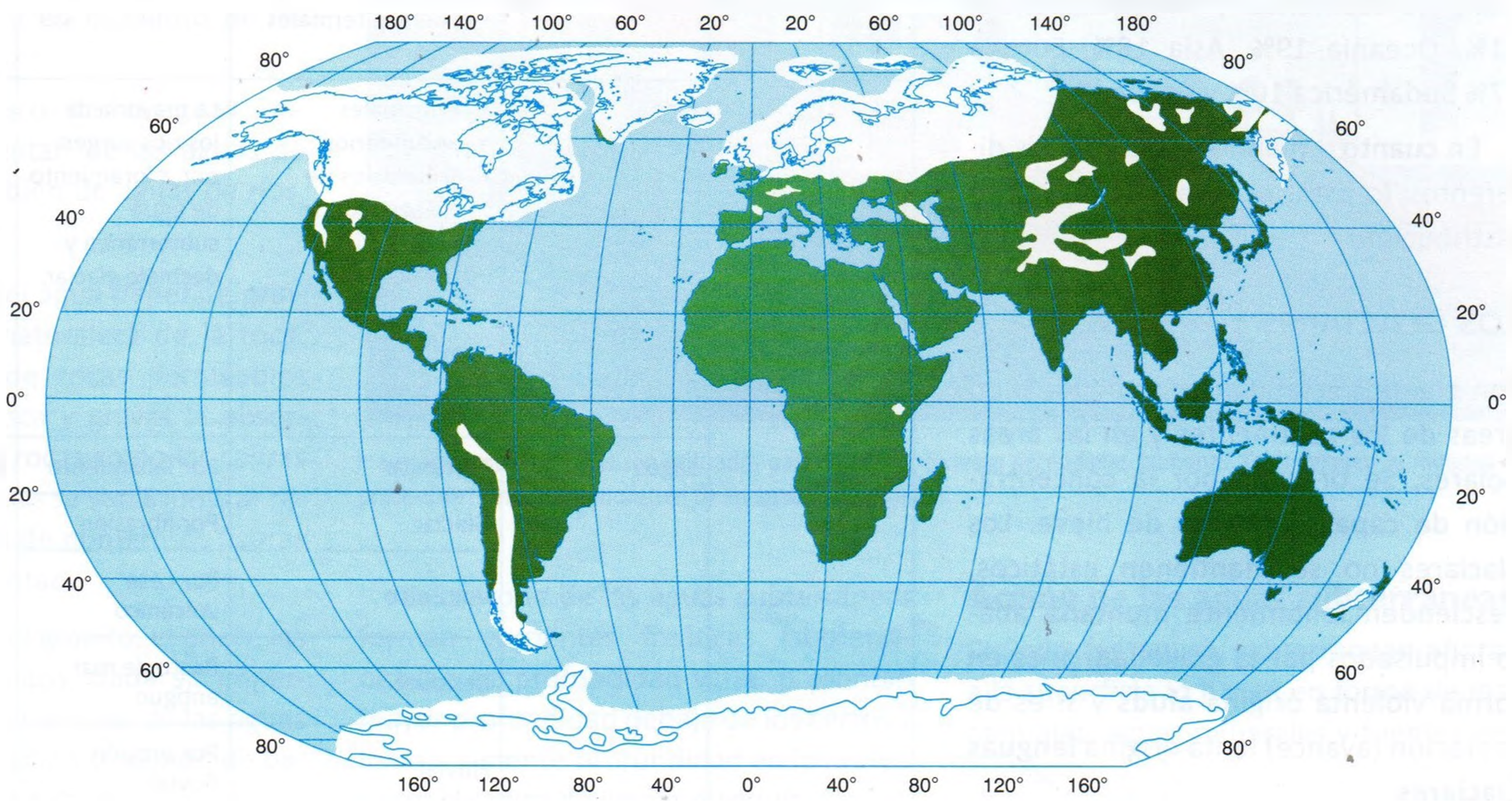
Durante el último millón de años se habrían producido cuatro glaciaciones seguidas de periodos de deglaciación. Los glaciares que cubren actualmente Antártida, Groenlandia y en menor escala en las cimas distribuidas en el mundo, a excepción de Australia, son muestras evidentes de la última glaciación iniciada hace 40 000 años.

Se considera que la alternancia glaciar-interglaciar está provocada por cambios en la cantidad de radiación solar que recibe la superficie terrestre. En ella confluyen factores **astronómicos**, variaciones en la excentricidad de la órbita terrestre y en la oblicuidad del eje de rotación (según Milankovitch); factores **atmosféricos** variaciones en la proporción de los gases de invernadero y factores **geológicos**, desplazamiento de las placas de la corteza terrestre y formación de montañas.

La glaciación trae consigo la reducción de áreas disponibles para el desarrollo de la vida animal y vegetal, provocando así la desaparición de muchas especies y modificaciones bruscas de la morfología terrestre. En relación a este último punto, la acumulación de hielo en los continentes originó sus lentos hundimientos y la progresiva disminución del nivel del mar.

Al término de cada deglaciación los continentes recuperaban su nivel anterior mediante el levantamiento lento de sus áreas, como se observa actualmente en Noruega, que cada 100 años asciende 1 metro. Asimismo, la acción erosiva de los glaciares es intensa. Muchas cordilleras fueron remodeladas formándose valles en "U" y transportando gran cantidad de lodo, plantas, detritos, etc. hacia los márgenes o en el frente, constituyendo así las morrenas.

Actualmente estamos viviendo la cuarta deglaciación, aunque entre los siglos XVI XIX se produjo un enfriamiento que provocó un avance importante de los glaciares, periodo conocido y observado directamente por muchos habitantes de Europa como "pequeña edad de hielo"



Durante la última glaciación se formaron gruesas capas de hielo que cubrieron totalmente el Hemisferio Norte: América del Norte, Europa y Asia, hasta aproximadamente el paralelo 45° N y el Hemisferio Sur; Andes del Perú, Bolivia, Chile y Argentina; Nueva Zelanda y la Antártida.

Clasificación de los glaciares

Según su distribución sobre la superficie terrestre, los glaciares se clasifican en:

A. Glaciares polares o inlandsis

Los glaciares polares o inlandsis son capas de hielo que cubren las regiones polares. Representan el 97% de las tierras cubiertas por los hielos (la mayor reserva de agua dulce en el planeta). Actualmente la Tierra presenta dos inlandsis: la Antártida (13 000 000 km^2) y Groenlandia (1 650 000 km^2). La profundidad y el volumen de la masa son diferentes y mayores en la Antártida.

En los inlandsis también hay movimiento de capas de hielo, que se trasladan hasta el océano (Iceberg).

B. Glaciares de continentales

Los glaciares continentales se forman sobre la cima de las montañas. Son de pequeña extensión y ocupan pequeñas con cavidades del relieve o en ocasiones depresiones de poca extensión conocidas con el nombre de **circo**[5], donde la nieve progresivamente va transformándose en hielo. Cuando la cantidad de hielo acumulado en el circo aumenta, el área del glaciar se expande hacia abajo, avanzando por el valle respectivo y formando una **lengua de glaciar**, siendo ésta la causante de la excavación del valle y el transporte de materiales.

Los glaciares continentales son de menor extensión en comparación con los glaciares polares, sin embargo constituyen importantes agentes del modelado, aunque su mayor importancia radica en que son fuente de alimentación y origen de gran parte de los ríos del mundo

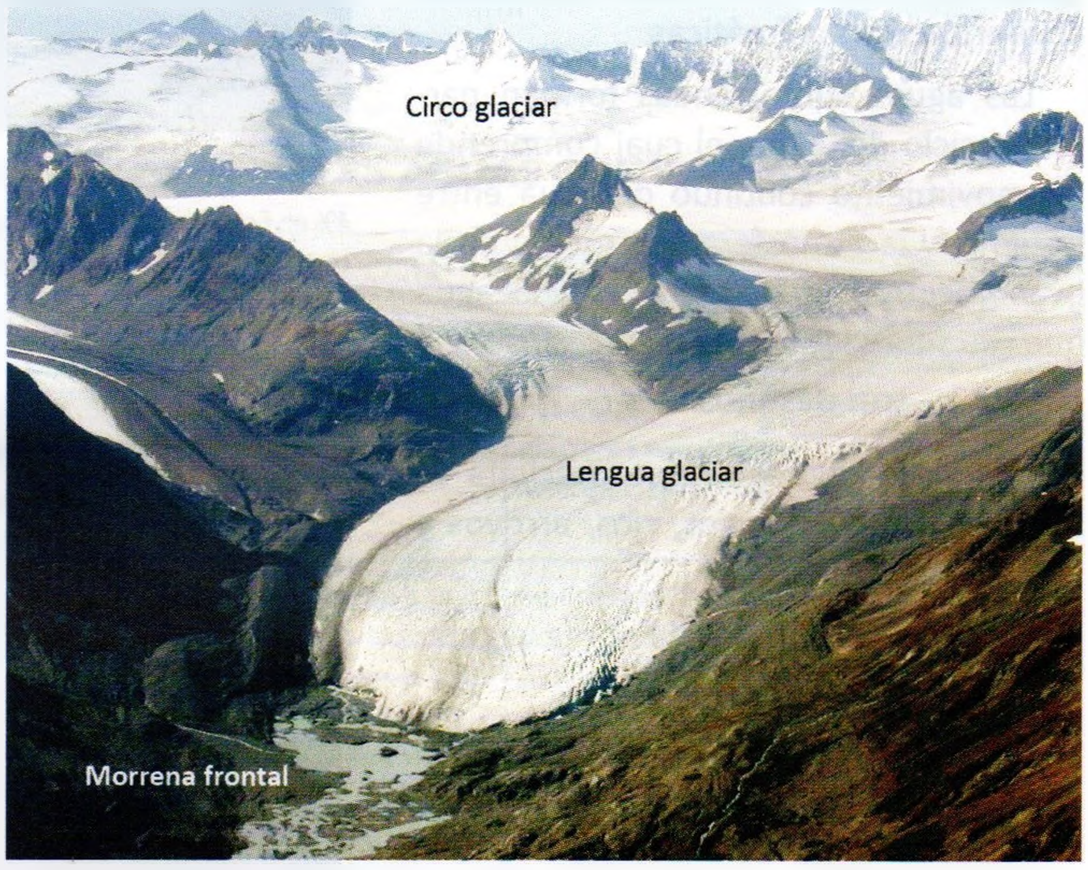
El futuro de los glaciares

Resulta difícil predecir sobre la evolución de los glaciares. Los cambios en los parámetros orb tales de la Tierra conducen a un enfriamiento gradual que alcanzará el máx mo, según estudios efectuados en la Antártida, dentro de unos 15 000 años. A esta tendencia natural se debe sumar los efectos humanos. Según se sabe, un calentamiento sostenido del planeta fusionaría primero los nevados y luego los casquetes glaciares, cuyas consecuencias serían muy graves. Si los casquetes de Groenlandia y la Antártida se funden por completo, el nivel del mar aumentaría unos 700 m en promedio provocando la desaparición de muchas ciudades costeras.

LA ANTÁRTIDA

▸ Los glaciares polares también son conocidos como casquetes glaciares. El casquete sur corresponde a la Antártida, la mayor reserva de agua dulce del planeta.

▸ En la imagen se observan las partes más importantes de un glaciar continental.



PRINCIPALES GLACIARES CONTINENTALES

CONTINENTE	GLACIAR	EXTENSIÓN (km^2	REGIÓN
América	Malaspina Muir	4 000 1 200	Alaska
Europa	Vatna Jokull Jostedalsbrae Aletschgletscher	8 800 1 100 115	Islandia Noruega Suiza
Asia	Fedtschenko Serafschan Baltoro Hispar	1 350 886 756 600	Rusia Rusia India India
Oceanía	Tasman	138	Nueva Zelanda

[5] Circo: Una cuenca o recuenca en forma de anfiteatro, situada en la cabecera de un glaciar de montaña.

En la actualidad se observa un retroceso de los frentes glaciares en la mayor parte de la Tierra. Sin embargo cada glaciar da una respuesta particular a los cambios climáticos. Según algunos autores, aun con un calentamiento global generalizado, los glaciares de zonas próximas a los polos en medios áridos podrían avanzar debido a un aumento de las precipitaciones totales en un escenario más cálido. De momento, lo que se sabe con seguridad es que nos encontramos en un periodo interglaciar en el que los glaciares aún no han retrocedido tanto como lo hicieron en anteriores deglaciaciones.

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Aquellas aguas continentales que penetran en el interior de la corteza terrestre se denominan aguas subterráneas cuyo conjunto forman las **capas** o **mantos acuíferos** o **capas freáticas**

Las aguas subterráneas forman parte del ciclo del agua, el cual comprende un movimiento continuo de agua entre la tierra y la atmósfera por medio de la evaporación y la precipitación. El agua que cae sobre la superficie terrestre tiene uno de los tres destinos.

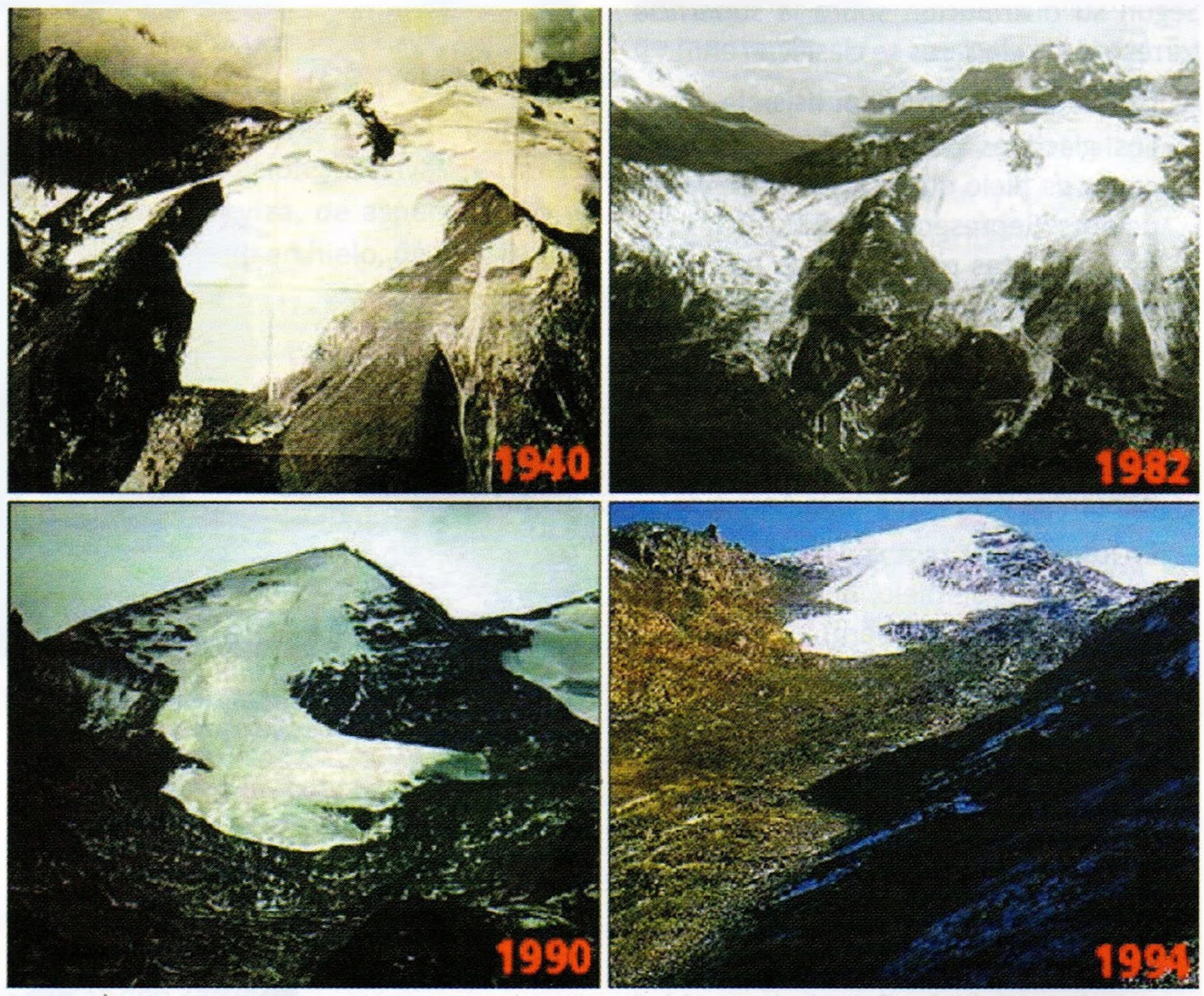
- Una parte del agua que precipita se incorpora a los lagos, ríos, arroyos y océanos.
- Otra parte es absorbida por la vegetación o se evapora ,y
- Otra parte se infiltra a través de los suelos y penetra en el manto de las rocas.

Así, la mayor parte de las aguas subterráneas se alimentan de las aguas de lluvia, aunque también de aguas de ríos, océanos, etc.

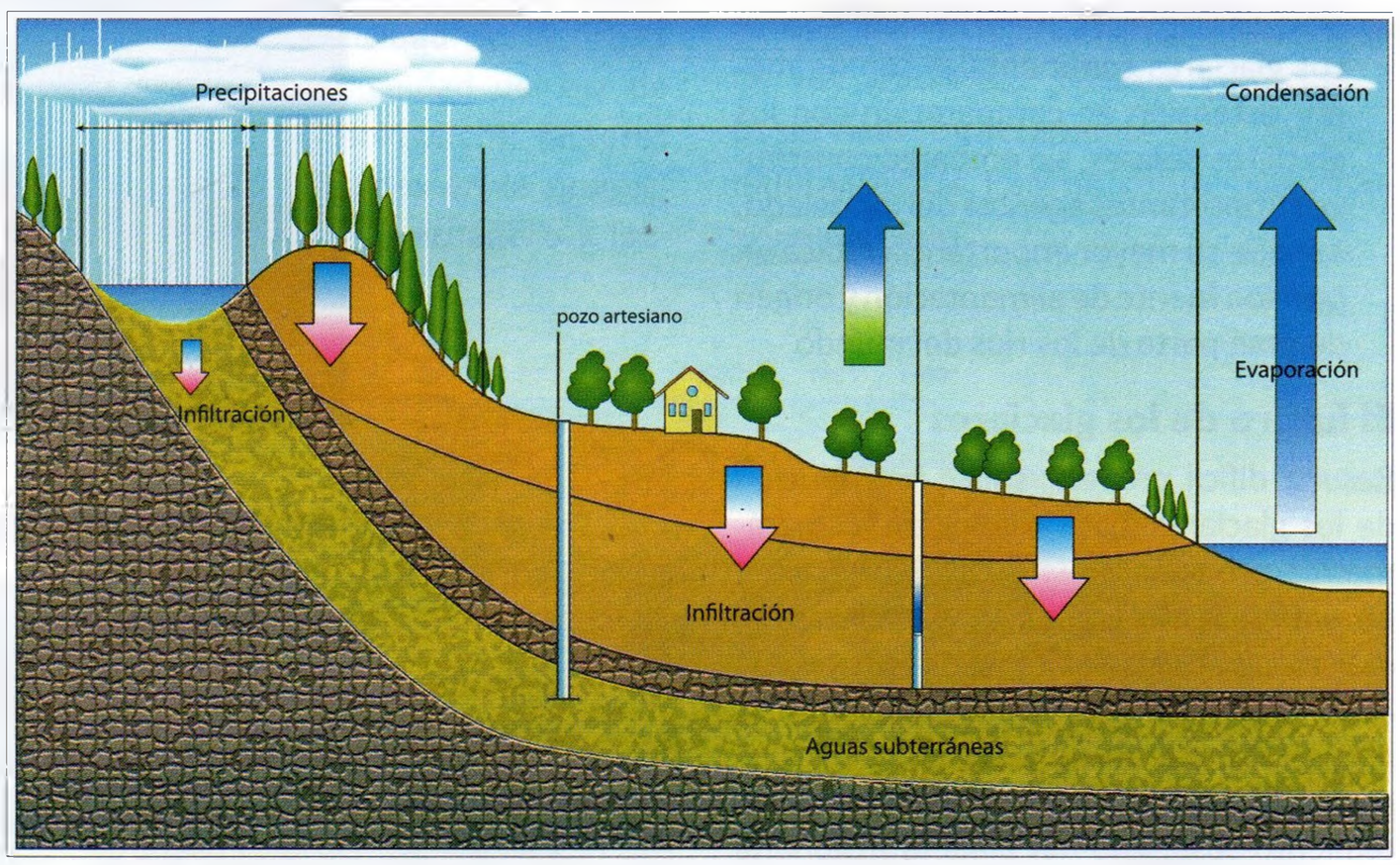
La infiltración del agua depende principalmente de la naturaleza de la roca. Cuando se trata de rocas permeables como arena, arenisca y gravas la absorción es rápida. Hay rocas como las calizas en las cuales las aguas se van a infiltrar rápidamente a través de numerosas fisuras y grietas que presentan.

Las rocas como el granito, el *gneis*, las arcillas y los esquistos, dada su impermeabilidad, impiden el paso de las aguas o detienen la infiltración sirviendo de basamento a las aguas subterráneas.

RETROCESO DE GLACIARES



▸ En América Latina, los glaciares tropicales están ubicados en la cordillera de los Andes: 71% Perú, 20% en Bolivia, 4% en Ecuador y 4% en Colombia. Estos glaciares presentan un retroceso notable desde la década del 70. Para algunos, como productos de calentamiento global, para otros, como resultado normal del proceso interglaciar en el cual nos encontramos.



▸ Las aguas subterráneas son utilizadas para satisfacer diversas necesidades humanas. En la imagen se muestra el proceso de filtración y renovación de las aguas subterráneas.

La mayoría de las aguas subterráneas forman corrientes freáticas (subterráneas) cuya profundidad varía: presentan mayor profundidad debajo de los cerros y lomas, y menor profundidad en los valles entre la época de lluvias o sequía.

Acción de las aguas subterráneas

Cuando las aguas subterráneas afloran a la superficie lo hacen en forma de manantiales, aguas minerales y fuentes termales.

En el caso de la formación de manantiales, para que esto ocurra es necesario que el manto acuífero se ponga en contacto con la superficie, pero lo más común es que la capa impermeable inferior se interrumpa con el relieve inclinado formándose así la fuente.

Por otro lado, la acción erosiva de las aguas subterráneas se manifiesta en el desgaste por acción química de las rocas solubles (calizas, dolomitas, yeso). En algunos casos este desgaste es tan intenso que da lugar a inmensas cavernas, a través del ciclo o fenómeno kárstico.

La formación de cuevas cerca de la superficie terrestre puede ocasionar hundimientos de tipo dolomitas. Los hundimientos también se producen por la sobreexplotación de la napa freática, especialmente en las zonas urbanas. Se señala que el excesivo bombeo de las aguas subterráneas de la cuenca de Anahuac ha producido un hundimiento de 7,5 m en la ciudad de México. Lo mismo ha ocurrido en el valle central de California donde la subsidencia es de 8,5 m.

La acción kárstica de las aguas subterráneas da lugar a la formación de cuevas o grutas. El término *karst* proviene de la región calcárea situada entre Italia y Eslovenia, llamada *karst* en eslavo. En la imagen se observa estalactitas y estalagmitas dentro de las cuevas.

LOS RÍOS

Son corrientes de agua en descenso por cavidades naturales de las áreas continentales. Forman parte del ciclo hidrológico y tienen una gran importancia en la evolución del relieve y en la vida; constituyen la forma de agua más utilizada por el hombre.

Importancia

- Los ríos son la principal fuente de agua y energía para el hombre; tanto para cubrir las necesidades de su organismo como en la producción de sus medios de existencia (agricultura, industria, etc.).
- Son usados como medio de transporte; facilitan las comunicaciones y el comercio entre poblaciones distantes.

UBICACIÓN DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL MUNDO

- Modelan el relieve, mediante los procesos de erosión y sedimentación, formando valles, cañones, cascadas, etc.
- Son fuente de alimentación, ya que en sus aguas pueden desarrollarse peces, crustáceos, entre otras especies.

PRINCIPALES RÍOS DEL MUNDO	
Continente	**Río**
América del Norte	Mississippi
América del Sur	Amazonas
América Central	Usumacinta
Asia	Yang tse kiang
África	Nilo
Europa	Volga
Oceanía	Murray - Darling

Partes de un río

Los ríos son corrientes de agua continua que se desplazan sobre la superficie terrestre, de un lugar elevado (origen o naciente) a otra de menor altitud (desembocadura) por acción de la gravedad. La gran mayoría desagua en el mar, a través de una vertiente **exorreica**, o en un lago, a través de una vertiente **endorreica**, aunque algunos desaparecen, se filtran y evaporan naturalmente, o por excesivo uso industrial, agrícola y doméstico formando una vertiente **arreica.** Se denomina vertiente al plano inclinado del territorio que determina el desplazamiento de las aguas en una misma dirección.

Pero aun formando diferentes tipos de vertientes los ríos presentan determinadas partes que a continuación detallamos:

A. La cuenca de recepción (origen)

Como se puede deducir del nombre, esta zona constituye el lugar donde se recepcionan o convergen las aguas que dan origen al río, tiene forma de embudo y en ella podemos observar los denominados torrentes[6]. En la cuenca de recepción convergen las aguas procedentes de lluvias de montaña, fusión de hielos, puquiales de altura, etc.

B. El cauce

Es el terreno depresionado ocupado y originado por la acción de una corriente fluvial (río). La amplitud y profundidad del cauce depende del caudal, es decir de la cantidad de aguas que transporta el río y también de la geología del lugar. Un río muy caudaloso tendrá un cauce más amplio y profundo que, complementado con el desplazamiento en terreno llano, permite la navegación de grandes embarcaciones. He allí la diferencia al comparar el cauce del río Amazonas con alguno de los ríos costeros que conocemos.

Conforme el río se desplaza va excavando su cauce, lecho, madre o álveo, a través del cual fluye. En el cauce se observa el **talweg** o **vaguada**, línea que une sus puntos más bajos. A partir del talweg podemos identificar el perfil longitudinal o ideal del río.

C. El curso

Es el recorrido que sigue el río desde su origen hasta su desembocadura. El curso de un río es claramente observable en el perfil de un río y comprende tres partes: curso alto, medio y bajo.

Curso alto

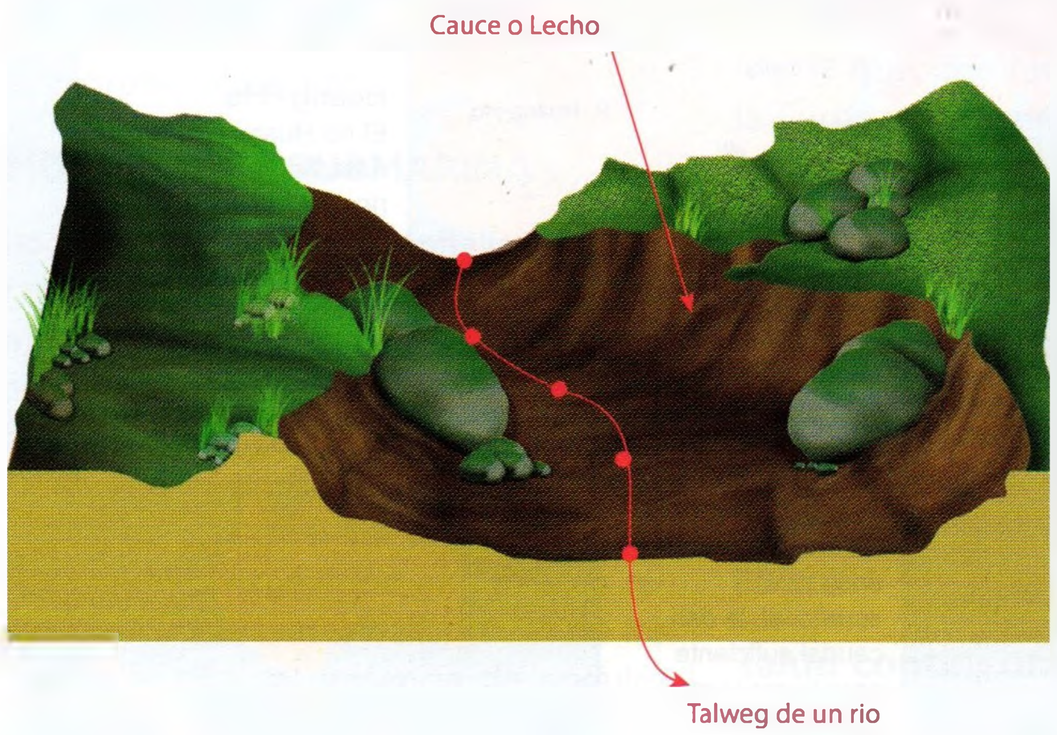
Generalmente presenta fuertes desniveles en terrenos montañosos, por lo que se caracteriza por su recorrido rápido y torrencial, formando saltos de agua (caídas pequeñas), cascadas (saltos escalonados) y cataratas (caídas altas). En este curso el río realiza una intensa erosión al profundizar su cauce en sentido vertical y conformando un valle estrecho en "V". El curso alto coincide con la cuenca de recepción de un río donde numerosos ríos secundarios alimentan al río principal.

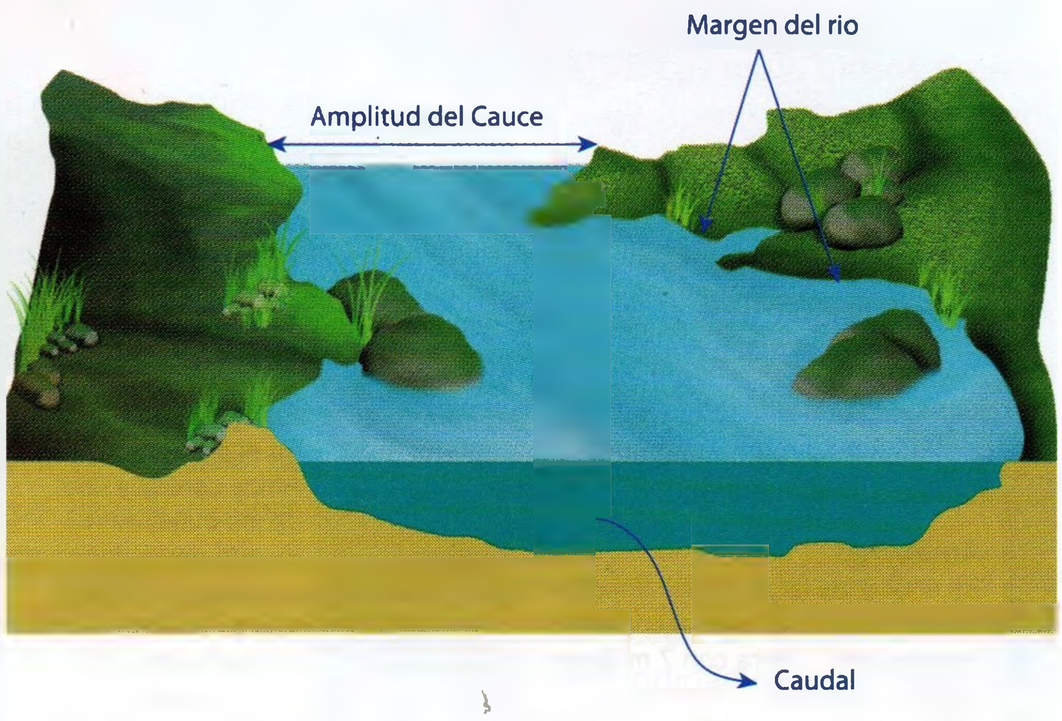
En esta zona se construyen las represas y embalses.

Curso medio

Adquiere una pendiente menos pronunciada, pero con gran poder de transporte de los materiales arrancados en su curso superior por el proceso de **cavitación** (formación de concavidades de diferentes tamaños por acción de corrientes rápidas sobre la roca). En ese transporte los materiales son erosionados a través de procesos de **corrasión** y **atrición**.[7]

CAUCE Y CAUDAL DE UN RÍO





6 Los torrentes son cursos de agua elementales que fluyen de forma intermitente, y que llevan agua procedente de la cuenca de recepción hacia el origen o naciente del río.

7 En la **corración** las rocas adquieren una textura suave; en cambio, en la **atrición** se da un pulimento de las rocas, dando origen a los cantos rodados, piedras redondas que se observan en la ciudad, en una construcción de vivienda o edificio, o tal vez alrededor de una zanja de luz, agua o desagüe, o en la playa.

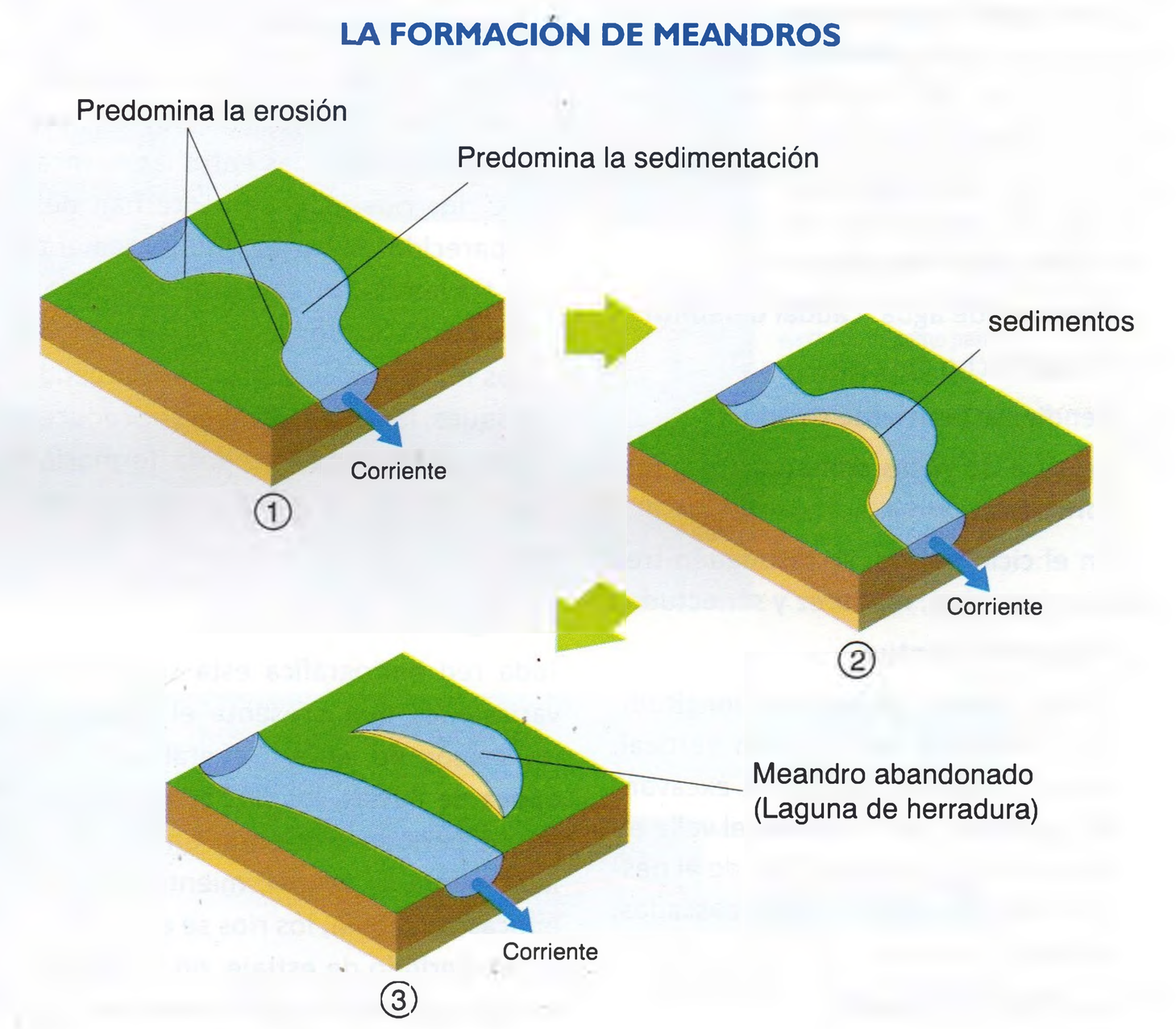
Esta parte del curso presenta gran posibilidad de utilización; allí se construyen centrales hidroeléctricas con el fin de aprovechar la energía generada por la acción del agua en el desplazamiento por la pendiente del terreno.

Curso bajo

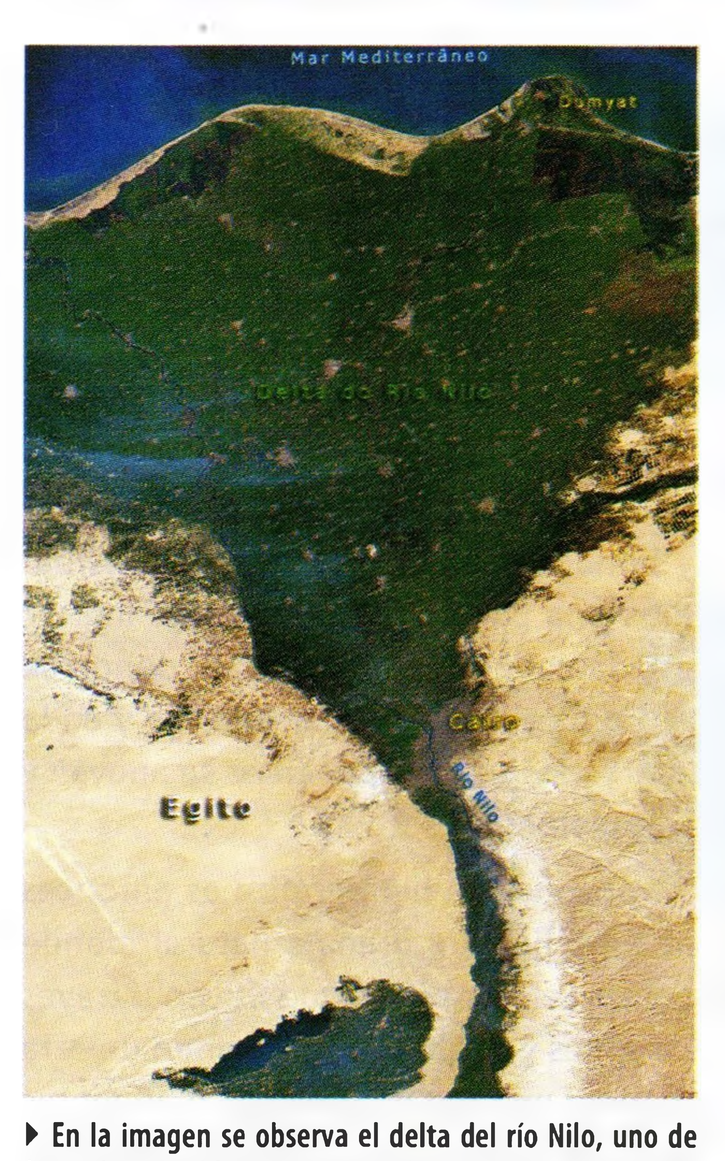
Generalmente de perfil más horizontal, el río se ensancha y, a velocidad más reducida, se dirige a la desembocadura. A medida que su fuerza disminuye, predomina la **sedimentación** de su carga, ya que los cursos fluviales depositan los materiales que arrastran cuando ya no pueden transportarlos. La formación de llanuras aluviales hace que el río se desborde con frecuencia y forme amplios meandros y marismas.

Meandro. Es la forma curva que describe el río en zonas de baja pendiente donde predomina la erosión horizontal del cauce, propiciando en algunos casos la formación de lagos de herradura.

Marismas. Son terrenos bajos que se inundan con el agua del mar, o de las precipitaciones y el desborde de los ríos meándricos. Tanto el meandro como las marismas se observan con regularidad en la amazonía del Perú y Brasil.



▸ Los meandros se forman en los cursos bajos de los ríos, donde predomina el relieve llano.



▸ En la imagen se observa el delta del río Nilo, uno de los más conocidos y extensos, importante por su gran fertilidad.

- En el sector bajo el río forma el cono aluvial (abanico aluvial o cono de eyección). La explanada es de suave pendiente. Alberga alto número de población, la cual desarrolla actividades agrícolas aprovechando la fertilidad del suelo y la abundancia del agua.

D. La desembocadura

Es el lugar donde se depositan las aguas, puede ser el mar o un lago.

Si existen abundantes deposiciones aluviales en la desembocadura, originan un **delta**, el cual consiste en un conjunto de islas muy llanas y fértiles, que en muchos casos, adquiere una forma triangular y divide al río en dos o más brazos. Los deltas más conocidos por su gran extensión son los del Rhin, Danubio y Ebro, en Europa; del Nilo, en África; del Mississippi, Orinoco y Amazonas en América, y del Ganges en Asia.

En el caso de la formación de los **estuarios,** ello ocurre cuando un río de gran anchura y profundidad desemboca en el mar formando brazos en os que se mezclan las aguas dulces y las marinas por efecto de las mareas. Es el caso del río Támesis, en Londres; e del Río de la Plata, en Buenos Aires, o del Tajo en Lisboa. Los elementos característicos de los estuarios son, además de los brazos (aunque generalmente es un brazo), las islas de arena, las lagunas y las dunas.

El ciclo geológico del río

Identificando los cursos alto, medio y bajo del perfil longitudinal de un río podemos observar la influencia de este sobre el relieve. Esta dinámica forma parte de un proceso evolutivo mayor (ciclo geológico), en donde la capacidad erosiva del río está sujeta a la interacción simultánea de cuatro factores:

- Volumen de agua (caudal o débito).
- Cauce (lecho del río).
- Pendiente (vertiente del río).
- Textura de rocas sometidas a transformación.

En el ciclo del río, se distinguen tres etapas: juventud, madurez y senectud.

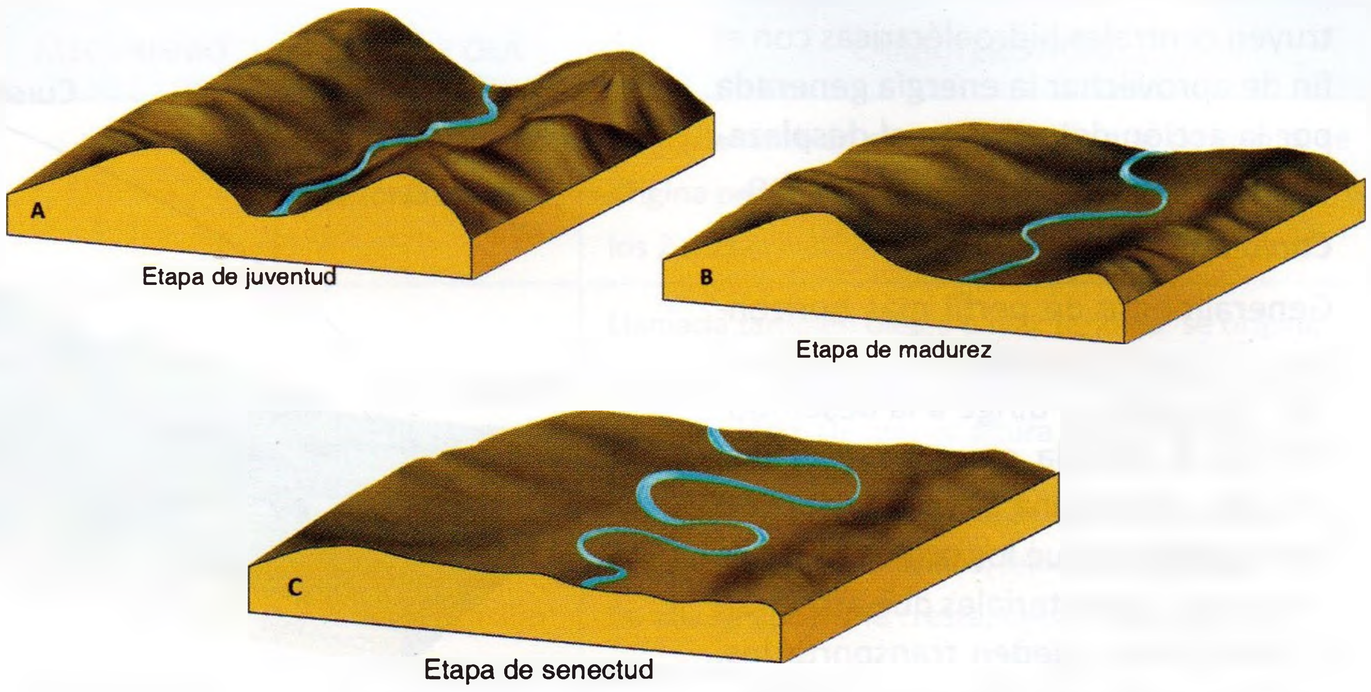
A. Etapa de juventud

El río, a partir de su perfil longitudinal, desarrolla una erosión vertical, donde progresivamente va excavando su cauce y va formando el valle en forma de "V", además, debido al desnivel del relieve se forman cascadas, saltos y cataratas.

B. La etapa de madurez

Se inicia cuando el río ha alcanzado su perfil de equilibrio. Para llegar a esta situación el río ha tenido que eliminar todos los obstáculos de su cauce a través de un continuo desgaste de las partes salientes y el relleno de las depresiones. En esta etapa la erosión deja de ser vertical y se transforma en horizontal, a partir de la cual empiezan a formarse los meandros, el valle empieza a ensancharse y las aguas avanzan arrastrando materiales con una pendiente ligeramente pronunciada.

EL CICLO GEOLÓGICO DE UN RÍO



C. Etapa de senectud o vejez

Se inicia cuando las llanuras aluviales que se han formado son muy anchas y las líneas divisorias entre las cuencas de dos ríos prácticamente han desaparecido. El río avanza lentamente a través de un cauce de meandros, en cuyos bordes se van depositando los materiales acarreados, formando diques, los que al romperse producen los cambios de cauce, la formación de lagos de herradura y las inundaciones

El régimen de los ríos

Toda red hidrográfica está sujeta a las variaciones que presenta el caudal de los cursos de agua. Generalmente, en época de lluvias, los ríos se encuentran en un periodo **creciente**, en el cual se incrementa su caudal, mientras que en épocas de sequía, los ríos se encuentran en un periodo de **estiaje**, en el cual disminuye su caudal. Esta dinámica se puede observar en la mayor parte de los ríos de la vertiente del Pacífico, cuyo creciente se da en verano austral y el estiaje, en invierno austral.

Asimismo, la variación que presenta el caudal del río durante el año (creciente-estiaje) se denomina **régimen**, el cual, a su vez, puede ser irregular o regular.

Un río de régimen irregular presenta una notable variación del caudal. Tal es el caso de los ríos de la vertiente del Pacífico y del Titicaca. En cambio, un río de régimen regular presenta una ligera variación del caudal, tal como ocurre en la vertiente del Amazonas.

El conocimiento del régimen de un río es importante para

- efectos de cálculo de su poder erosivo.
- el diseño de obras hidráulicas (represas, centrales hidroeléctricas, sistemas de irrigación).
- a navegación fluvial en el curso inferior del río.
- a pesca, ya que las variaciones del régimen de los ríos pueden ser utilizadas para mayor extracción de los recursos hidrobiológicos

Las cuencas hidrográficas

El agua es uno de los elementos más importantes de la naturaleza, en constante movimiento, se precipita a partir de las nubes y fluye de acuerdo al relieve por donde se desplaza. De esta manera, el agua viaja siguiendo la trayectoria que le marcan los suelos, las quebradas y hondonadas, formando lo que llamamos una cuenca. Es importante indicar que la cuenca es una unidad, donde se reproduce el ciclo hidrobiológico y en la cual todos sus componentes se apoyan y complementan

Una cuenca hidrográfica es entonces la superficie de drenaje natural, donde convergen las aguas que fluyen a través de valles y quebradas, formando de esta manera una red de drenajes o afluentes que alimentan a un desagüe principal, que forma un río.

¿Qué elementos identificamos en una cuenca?

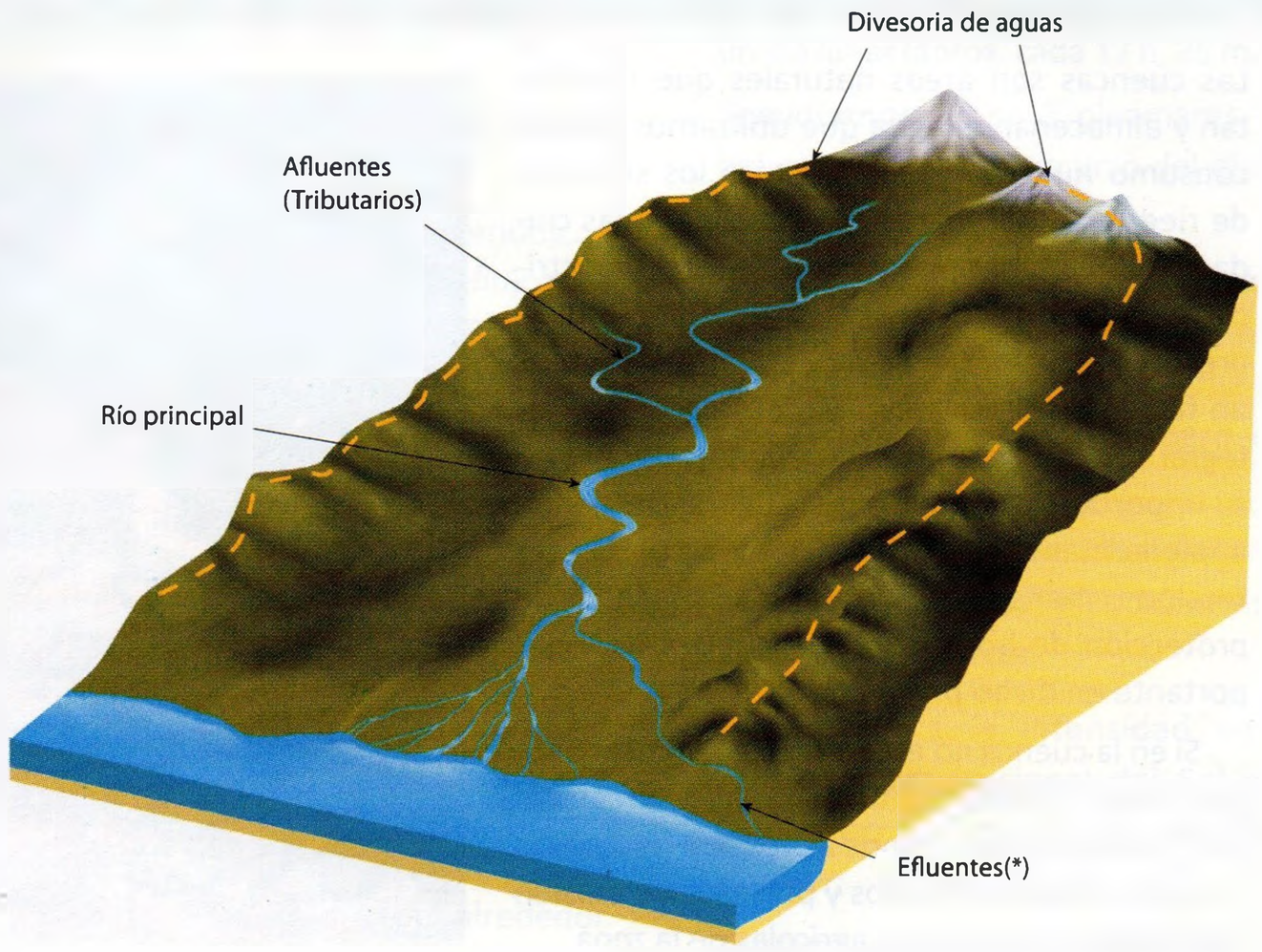
En una cuenca siempre podemos identificar el río principal (río consecuente) que también recibe el nombre de colector común.

El colector común es alimentado por un conjunto de ríos afluentes o tributarios (ríos subsecuentes o secundarios). Cada uno de los cuales forma un sistema de drenaje propio, es decir forma una subcuenca.

Además toda cuenca hidrográfica está delimitada por zonas altas, cordilleras o montañas a las cuales se le denominan *Divortiun acuarium* (divisoria de aguas). Esta zona cumple la función de dividir dos cuencas hidrográficas o vertientes.

Existen cuencas donde también se pueden identificar los ríos efluentes, es decir aquellos que cumplen la función de sacar aguas del colector común.

ELEMENTOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA



(*) Los efluentes son ríos que "sacan" aguas del colector común, pero no están presentes en todas las cuencas.

¿Qué determina el tamaño y la forma de una cuenca?

El tamaño y la forma de una cuenca se determina generalmente por condiciones geológicas del terreno. Aunque la densidad de la red hidrográfica no solo depende de su estructura geológica, sino también del relieve de la superficie, clima, tipo de suelo de la litología, vegetación y acción humana. Por ejemplo, este último factor ha generado que muchos ríos se vuelvan arreicos (no llegan a la desembocadura) debido al uso intenso de sus aguas.

De acuerdo al tamaño de una cuenca varía la importancia del río. Así, la cuenca del Amazonas, la más grande del mundo, sobre los 7 millones de km^2 de superficie, es a la vez la más importante (en un enfoque global ya que bajo situaciones específicas de aprovechamiento, una cuenca pequeña tiene vital importancia para una población determinada). Las cuencas hidrográficas también suelen clasificarse en endorreicas, cuando no tienen salida al mar y exorreicas cuando si la tienen.

¿Cómo se clasifican a las cuencas?

Generalmente se pueden identificar tres tipos de cuencas hidrográficas:

- Las exorreicas: en las cuales se drenan las aguas hacia el mar o el océano. Ejemplo de ellas son: la cuenca del Amazonas, del río de la Plata, en Sudamérica, del Missisipi (Norteamérica), entre otras.
- Las endorreicas: son aquellas cuyo sistema de drenaje no tienen conexión con el mar, es decir desembocan en lagos, lagunas o salares. Por ejemplo, la cuenca del Titicaca en Sidamérica o
- Las Arreicas: que se forman cuando las aguas se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje. Por ejemplo varios de los ríos que transcurren por el departamento de Ica en el Perú formarían cuencas de este tipo.

¿Cómo funciona una cuenca?

El funcionamiento de una cuenca se basa en los principios del ciclo del agua y sus relaciones con suelos y aguas. Por eso, hablar de cuenca hidrográfica es hablar del comportamiento del agua.

En la naturaleza existen dos fuentes de agua hacia la atmósfera: **La evaporación** de superficies de agua, como son los mares, ríos y lagos; y la evaporación de suelos cubiertos con vegetación. (evapotranspiración).

Estos dos procesos envía simultáneamente el vapor de agua hacia la atmósfera.

Una vez en la atmósfera, el vapor regresa a la tierra en forma de lluvias, es decir a través de las precipitaciones. Las lluvias, que varían en intensidad de acuerdo al lugar y época del año, alimentan la red de drenajes de la cuenca. Aún cuando no siempre llueve por igual sobre toda la extensión de la cuenca, observamos que el cauce principal presenta variaciones que son el reflejo de las lluvias ocurridas en las subcuencas.

En las zonas lluviosas, el bosque es la formación vegetal que ofrece mejor defensa del suelo contra la erosión ya que las hojas de los árboles detienen el impacto de las gota de lluvia, las raíces ayudan a almacenar temporalmente el agua, regulando los caudales de los ríos.

A esta intercepción de la lluvia por la capa vegetal, le sigue un proceso de infiltración del agua hacia dentro del suelo. Este proceso de infiltración forma las corrientes o ríos subterráneos, que ayudan a mantener la humedad del suelo y proveen de agua a los ríos superficiales durante el verano. Sin embargo, no toda el agua de lluvia se filtra hacia el subsuelo, pues cuando se satura, el agua fluye por la superficie de la tierra (escorrentía superficial) hacia los cauces de los ríos, aumentando su volumen a medida que se incorpora el agua de las partes más lejanas.

El ciclo del agua termina donde empezó, es decir, con la transpiración de agua por las plantas que habitan los bosques y la evaporación del agua y de los ríos que forman la cuenca hidrográfica.

IMPORTANCIA DE LAS CUENCAS

Las cuencas son áreas naturales que recolectan y almacenan el agua que utilizamos para el consumo humano y animal, para los sistemas de riego agrícola, para dotar de agua a las ciudades y hasta para producir la energía eléctrica que alumbra nuestros hogares. Por eso, la preservación de las cuencas hidrográficas es un factor importantísimo para el desarrollo integral de nuestra vida. Actualmente, debido a su importancia, en diferentes lugares se vienen implementando programas y proyectos de protección y manejo de cuencas. Los procesos de protección de bosques juegan un rol muy importante en dicho proceso.

Si en la cuenca no existe vegetación suficiente para frenar la velocidad de las aguas de escorrentía, la fuerza de ésta tiende a provocar desbordes e inundaciones en los ríos y procesos de erosión que destruyen los suelos agrícolas de la zona.

▸ En la imagen se observa deslizamientos en partes medias de una cuenca, estos procesos son frecuentes en zonas deforestadas.

LOS LAGOS

Son masas de agua dulce o salada que ocupan las depresiones continentales con una mayor extensión y profundidad que las lagunas y que no tienen conexión con el océano. Poseen características semejantes a las de los océanos y mares, pero a pequeña escala. (Tienen movimientos).

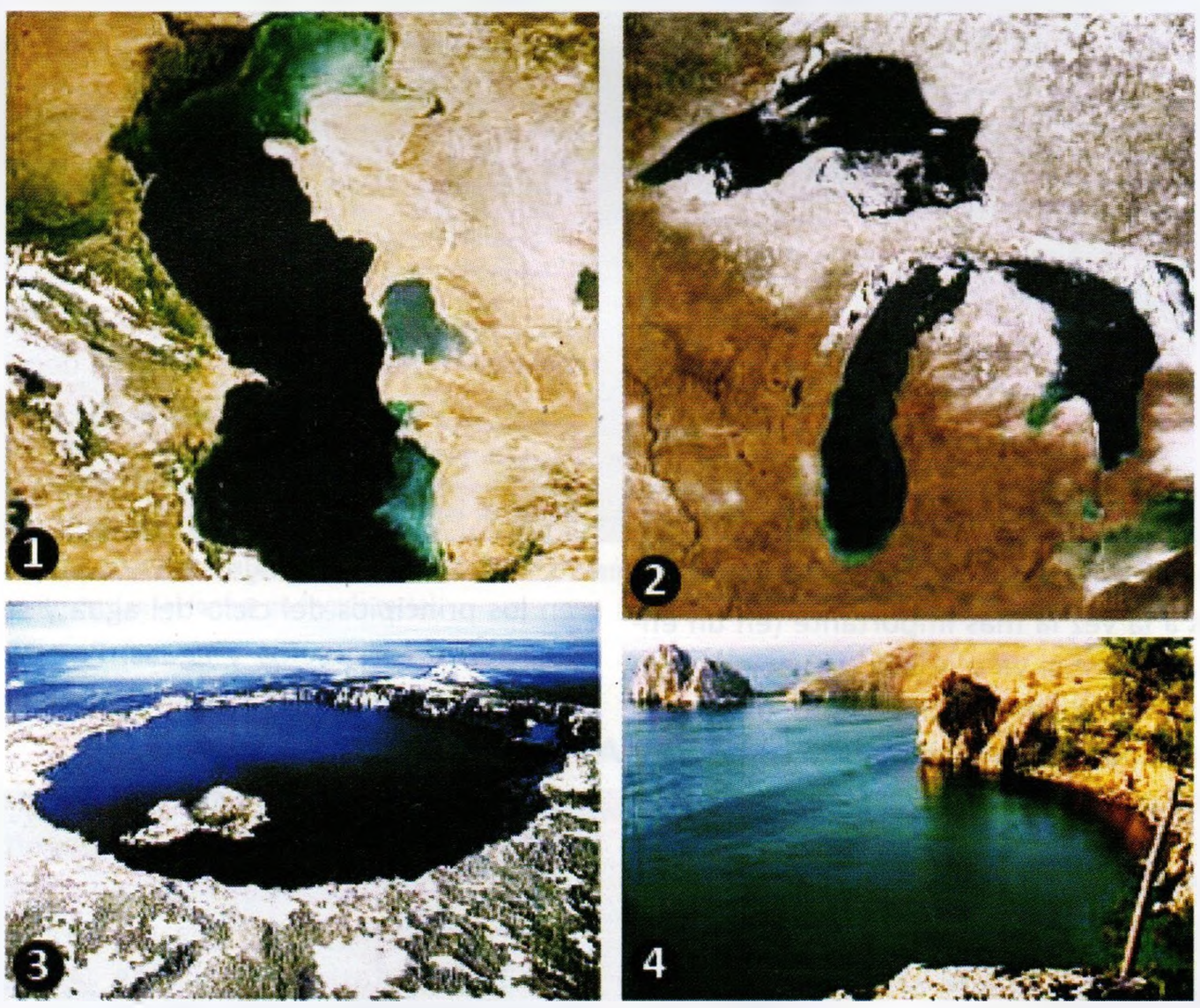
Los lagos provienen de la fusión de glaciares, ríos, lluvias y manantiales. Casi todos los lagos reciben mayor cantidad de agua de la que necesitan para conservarse llenos, de ahí que el exceso fluye por el relieve más bajo que encuentra en sus orillas, formándose los (ríos efluentes) desaguaderos. Tal es el caso del lago Titicaca, cuyo exceso de caudal se deposita en el lago Poopó (Bolivia) a través del río Desaguadero.

Importancia

Los lagos, al igual que los ríos, han sido utilizados por el hombre desde tiempos remotos. En el neolítico algunos pueblos vivían en casas construidas sobre palafitos en lagos y ríos para protegerse de los animales y ataques de enemigos. En el caso del Perú, el lago Titicaca sirvió de asiento para el desarrollo de importantes civilizaciones como los aymara y quechuas.

Muchos lagos son importantes vías de comunicación, como los grandes lagos norteamericanos donde navegan buques de gran calado. Asimismo, los lagos de regiones montañosas tienen potencial hidroeléctrico.

LAGOS EN EL MUNDO



▸ (1) Corresponde al mar Caspio, es el mayor lago salado de la Tierra; (2) El sistema de los grandes lagos entre EE.UU. y Canadá, forman la mayor extensión de agua dulce en el mundo; (3) El lago cráter en EE.UU., es el más conocido, formado en la cadena de un volcán; (4) El lago Baikal en Rusia es un lago tectónico, el más profundo del mundo.

En muchas partes del mundo los lagos son una forma importante de almacenamiento de agua, ya que regulan la circulación de las corrientes y suministran agua

para el uso de los campos y las ciudades. Muchos lagos naturales se han modificado para obtener mayor capacidad de almacenamiento, a través del control del agua que sale. Igualmente se han creado lagos artificiales represando ríos para fines agrícolas, pesqueros y turísticos

Clasificación de los lagos

Según su origen, los lagos pueden ser tectónicos, glaciares, volcánicos, residuales y fluviales.

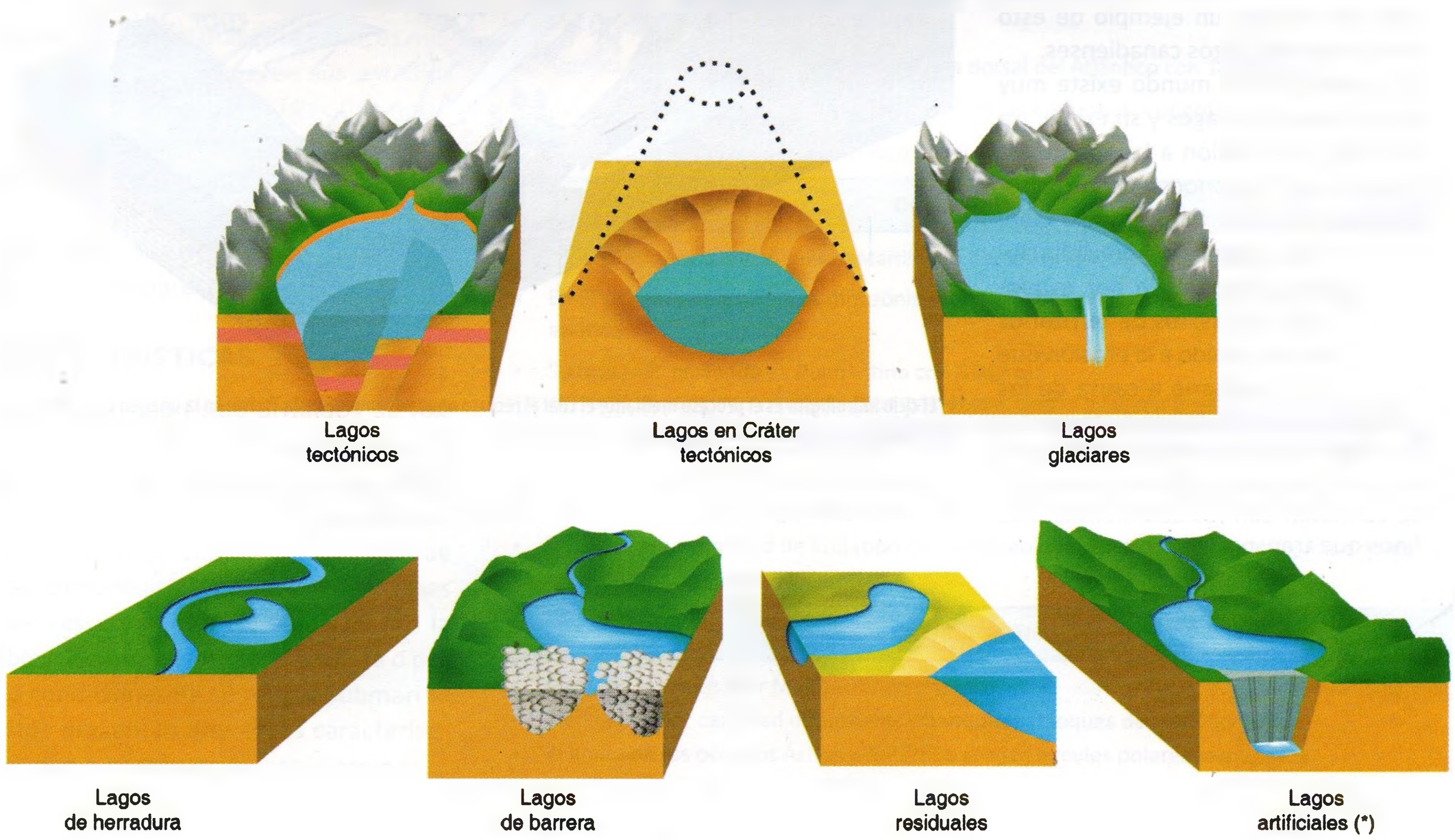
A. **Los lagos tectónicos** se originan en depresiones formadas por la actividad interna de la Tierra. Generalmente son alargados y de relativa profundidad. Entre ellos tenemos: el Mar Muerto, lago Baikal (Rusia), lago Victoria (situado entre Uganda, Kenia y Tanzania) y el lago Titicaca (situado entre Perú y Bolivia).

B. **Los lagos glaciares** se forman por hundimientos debido a la actividad glaciar, son cubetas alargadas y profundas. Entre ellos tenemos: el lago Leman (al sur oeste de Suiza, fronterizo con Francia) y el lago Erie (EE. UU.) entre otros.

LAGOS MÁS EXTENSOS DEL MUNDO

Rango	Lago	País	Superficie km.	Tipo
1	Mar Caspio	Irán - CEI	371 793	Salado
2	Superior	Canadá - EE. UU.	82 103	Glaciar
3	Victoria	Kenia - Tanzania - Uganda	69 484	Tectónico
4	Mar de Aral	CEI	65 527	Endorreico
5	Hurón	Canadá - EE. UU.	59 829	Glaciar
6	Michigan	EE. UU.	57 757	Glaciar
7	Tanganica	Burundi - Zambia - Tanzania - Zaire	32 893	Tectónico
8	Del Oso	Canadá	31 328	Glaciar
9	Baikal	CEI	30 510	Tectónico
10	Nyasa	Malawi - Mozambique - Tanzania	29 604	Tectónico
11	Del esclavo	Canadá	28 750	Glaciar
12	Erie	Canadá - EE. UU.	25 667	Glaciar
13	Winnipeng	Canadá	24 390	Glaciar
14	Ontario	Canadá - EE. UU.	19 554	Glaciar
15	Balkash	CEI	18 428	Endorreico
16	Ladoga	CEI	17 703	Glaciar
17	Chad	Camerún - Niger - Nigeria - Chad	16 317	Endorreico
18	Maracaibo	Venezuela	13 512	Tectónico
19	Dos Patos	Brasil	10 144	Tectónico
20	Onega	CEI	9 609	Glaciar
21	Titicaca	Bolivia - Perú	8 288	Tectónico
22	Nicaragua	Nicaragua	8 029	Tectónico

TIPOS DE LAGOS SEGÚN SU ORIGEN



(*) Los lagos o lagunas artificiales, son aquellas generadas por el hombre, por ejemplo, cuando se construyen represas o reservorios.

C. **Los lagos volcánicos** se forman en las partes extintas del cráter volcánico. Entre ellos tenemos: el lago Lavin (Francia) y el lago Tazenat (Francia), Ngorongoro (Tanzania) Menagua Naivasha (Kenia), Tiscapa (Nicaragua), etc.

D. **Los lagos residuales** son restos de antiguos mares que ha sido sometidos a una excesiva evaporación y escasa circulación. Entre ellos tenemos: el Mar Caspio (situado entre la región caucásica y el Asia central) y el mar de Aral (situado en el Turquestán, entre los estados de Kazakistán y Usbekistán).

E. **Los lagos fluviales** pueden ser de herradura y de barrera. Los lagos de herradura se forman por la acción erosiva de los ríos de curso sinuoso o meándrico (ríos que en su trayecto forman curvas o meandros debido a la suave pendiente del terreno). En ese proceso se estrangula parte de su cauce, uniendo las riberas cóncavas y abandonando cauces en forma de herradura. Son comunes en la amazonía de Perú y Brasil. Entre ellos tenemos los lagos de Yarinacocha y Quistococha en Perú. Los lagos de barrera se forman en el cauce de los ríos. El caudal del río se acumula continuamente, desde la zona interrumpida por el aluvión que sirve de barrera, un ejemplo de esto son los grandes lagos canadienses.

En realidad, en el mundo existe muy poca cantidad de lagos y su existencia es breve, en relación a la vida de los mares y ríos. Se conocen varios factores que conllevan a su desaparición. Los lagos de regiones de precipitaciones escasas desaparecen por evaporación de sus aguas; los de territorios más húmedos, debido a la erosión que genera el río emisario a causa de los aluviones depositados en su lecho.

En estos tiempos, desaparecen más lagos de los que se forman y también se colmatan con los sedimentos más finos que transporta un río.

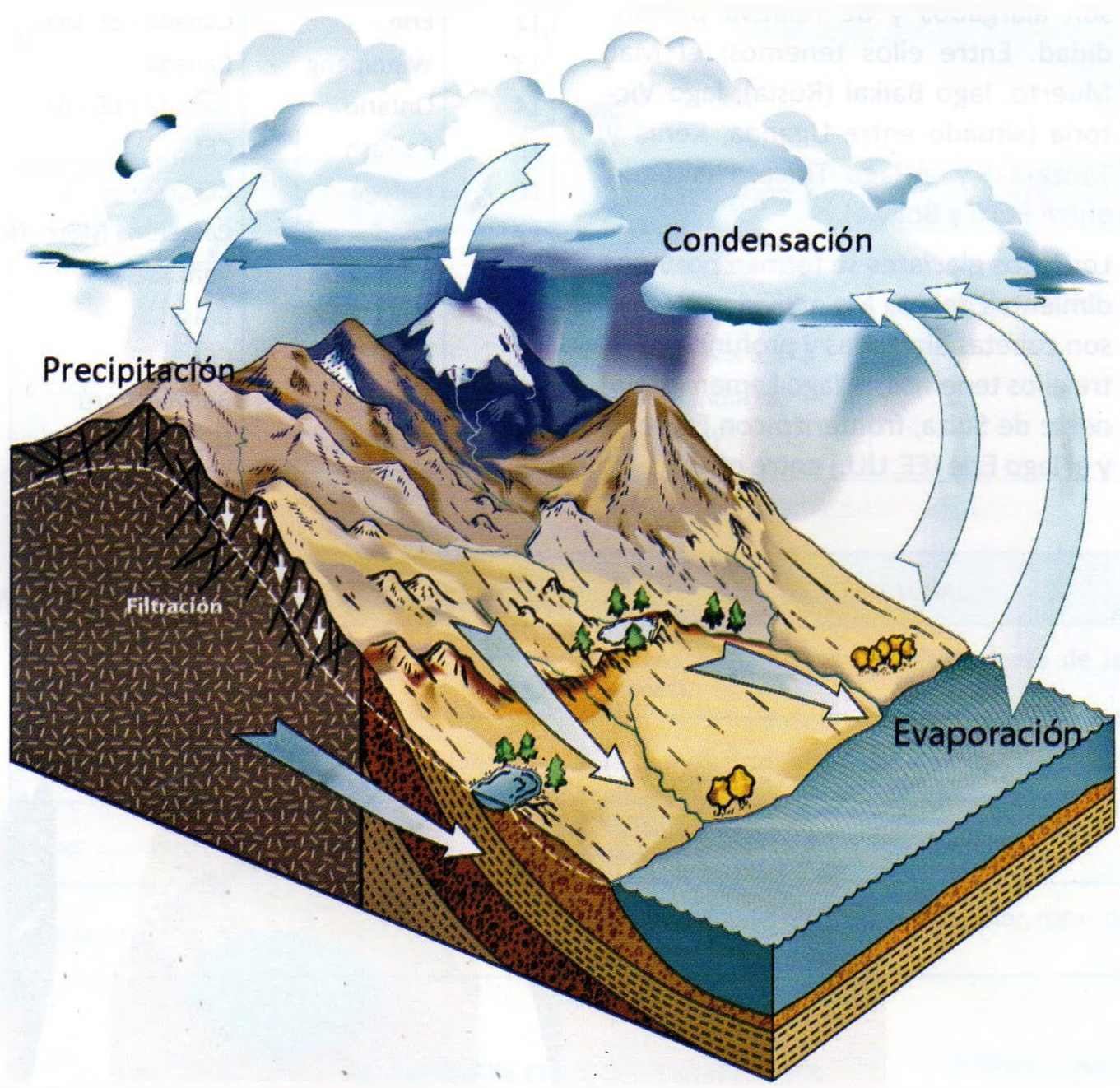
LAS AGUAS ATMOSFÉRICAS

Corresponden a la masa de agua en fase gaseosa presente en cantidades variables en la capa inferior de la atmósfera. Representan, en promedio, el 0,0014% de la hidrósfera y el 0,05% del agua dulce del planeta.

Se hacen visibles solo cuando se condensan formando nubes y nieblas, y cuando precipitan en forma de lluvia, nieve o granizo. Forman parte del ciclo hidrológico iniciado desde hace miles de millones de años, donde la energía solar y la gravedad rigen básicamente la evaporación, condensación y precipitación del agua en la Tierra. Son de gran importancia para el clima en la tierra.

En general, las diversas formas de agua estudiada, en su distintas manifestaciones y distribución son de vital importancia para el hombre.

EL CICLO HIDROLÓGICO



▶ El ciclo hidrológico es el proceso mediante el cual el recurso agua se renueva en la Tierra. En la imagen observamos las principales etapas dentro de este ciclo.

Lectura 1

Vivir en un mundo en constante cambio

Hay suficiente agua para todos. El problema que enfrentamos en la actualidad es, sobre todo, un problema de gobernabilidad: cómo compartir el agua de forma equitativa y asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas naturales. Hasta el día de hoy no hemos alcanzado este equilibrio.

Los principales desafíos que conlleva hoy día la gestión de los recursos hídricos sólo pueden entenderse en el amplio contexto de los sistemas socioeconómicos mundiales. Así, las variaciones demográficas y las migraciones de población, las evoluciones geopolíticas, que implican nuevas fronteras y alianzas entre países, el rápido desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, sin olvidar los impactos que inflige el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos, hacen que, en su conjunto, el mundo sea un lugar lleno de desafíos para los responsables de la toma de decisiones. La pobreza, las guerras y las enfermedades prevenibles siguen afectando a un porcentaje elevado de la población, a menudo en los países en vías de desarrollo y en entornos urbanos cada vez más saturados. Estos factores forman parte de un contexto amplio que, a menudo, registra cambios súbitos y en el que se debe centrar todo debate relativo a la gestión de los recursos hídricos.

Estas son las condiciones bajo las cuales los administradores del agua alrededor del mundo deben gestionar un recurso cada vez más escaso y variable. El contexto socioeconómico de la cuenca hídrica en cuestión, también, debe ser uno de los aspectos a considerar para poder aprovechar al máximo las oportunidades de desarrollo de manera sostenible. Son muchas y variadas las presiones que deben confrontar los administradores de los recursos hídricos en el desempeño de su tarea. Cada vez resulta más evidente que se debe aplicar un enfoque de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), para tener en cuenta todos esos factores y temas de forma simultánea, asegurando así la gestión equitativa y sostenible del agua dulce. Dicho enfoque integrado de la gestión hídrica es uno de los principios clave del Informe, y el común denominador de la perspectiva adoptada en todos los capítulos a la hora de tratar los temas y desafíos que se plantean.

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) constituyen una serie de importantes propósitos a nivel global. Fijar objetivos resulta fundamental para atraer la atención y ofrecer los incentivos que generen la acción necesaria en asuntos clave ligados al desarrollo. Durante la cumbre del Milenio de la Asamblea de las Naciones Unidas (ONU), que tuvo lugar en 2000 y, reconociendo la urgencia de aliviar la pobreza y de avanzar en el desarrollo, se establecieron 8 ODM con propósitos específicos cuantificables que, tomando como referencia el año 1999, han de ser alcanzados hasta 2015. Tras ello, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo en 2002, se establecieron objetivos adicionales relacionados con el saneamiento y la inclusión de la GIRH en los planes nacionales.

Al establecer estos objetivos, el sistema de las Naciones Unidas ha asumido un papel preponderante en la búsqueda de soluciones para compartir los recursos mundiales de manera más equitativa y brindar una mayor protección frente a los riesgos naturales. Ya se han dado pasos hacia la erradicación de la pobreza extrema, que afecta al 40% de la población mundial. El agua desempeña un papel crucial en este esfuerzo. El Informe examina estos temas y los avances más recientes en el desarrollo de herramientas de seguimiento más elaboradas y adaptadas al sector hídrico.

Al establecer objetivos, se crean metas concretas y cuantificables, centrándose así la atención sobre los asuntos más cercanos, e incentivando el paso a la acción y la movilización de los recursos necesarios para lograr no solo son necesarios a nivel global, sino también en el ámbito nacional, regional y comunitario, donde se llevan a cabo las acciones. Por ello, un sistema de supervisión fiable y periódica resulta fundamental. Establecer un sistema de supervisión de las metas y objetivos relacionados con el agua es, también, uno de los propósitos centrales del Informe.

Con el fin de poder supervisar los progresos hacia los objetivos de desarrollo, necesitamos hitos. Estos han de presentarse bajo la forma de indicadores, es decir, estadísticas bien definidas que se puedan emplear, más allá de su utilidad inicial, para conocer cuáles son las condiciones y direcciones que toma el sistema o proceso que se está analizando. Los indicadores deben cumplir con criterios científicos bien definidos y deberán ser seleccionados mediante un proceso riguroso de planificación e

implementación, que incluirá la implicación y verificación de todas las partes interesadas, ello requerirá un proceso lento y reiterativo. Los indicadores son una herramienta muy útil para los políticos, quienes necesitan información para poder tomar decisiones con conocimiento de causa sobre la distribución de unos recursos que resultan escasos.

El desarrollo de indicadores para este informe se centra en la utilización y adaptación de conocimientos, conjuntos de datos e indicadores ya existentes, para así elaborar unos indicadores sólidos y fiables que sean fáciles de usar y entender, y fomenten una mejor gestión de los recursos hídricos. Esto se realiza mediante una evaluación precisa del estado de los recursos hídricos, la identificación de todos aquellos temas urgentes relacionados con ellos y la supervisión de los progresos realizados para lograr los objetivos fijados en materia de política hídrica.

El agua es un recurso cambiante, por lo que resulta difícil medirlo en el tiempo y en el espacio. Esto implica una dificultad a la hora de coordinar y armonizar la obtención de datos tanto a escala espacial como temporal. Puesto que las necesidades de información pueden variar a nivel local, regional y global, un indicador diseñado para una escala espacial determinada puede no ser aplicable a otra distinta. Los 16 estudios de casos del WWAP sirven de base para analizar los cambios que experimenta el sector hídrico, al destacar varios escenarios en diferentes regiones geográficas, donde los tipos de tensiones hídricas y las circunstancias socioeconómicas son diferentes.

Las escalas temporales también presentan una serie de desafíos, la disponibilidad de agua depende, en gran medida, de la estación, por lo que un valor anual medio de disponibilidad hídrica puede ocultar, en realidad, una grave escasez de agua en los periodos secos y un exceso de agua durante la estación húmeda.

El agua es un componente esencial de la seguridad y un gran número de asuntos clave para el desarrollo influyen sobre los recursos hídricos y el medio ambiente natural. La situación no es estática, y muchas veces, evoluciona de forma difícilmente predecible. Lo principal, sin embargo, es saber en qué medida todos estos problemas de desarrollo afectan a las personas de bajos recursos y a los desfavorecidos. Uno de los desafíos para implementar la GIRH es tener en cuenta todas las variables posibles en el marco de la gestión hídrica para, con ello, poder reducir la vulnerabilidad, y mejorar la estabilidad y el acceso a los recursos de los individuos, las comunidades y los gobiernos, sobre todo, en los países de bajos ingresos.

Las acciones que se llevan a cabo para aliviar la pobreza, es lograr una distribución más justa de los recursos y gestionar los riesgos, conservando al mismo tiempo los ecosistemas naturales, son un desafío y una responsabilidad a todos los niveles de la sociedad. Las Naciones Unidas y la comunidad internacional, en general, tienen la responsabilidad de pasar a la acción, responsabilidad que se debe compartir con los gobiernos nacionales y las comunidades regionales y locales. A fin de cuentas, todos y cada uno de nosotros, tenemos la responsabilidad individual de actuar y lograr algo, no solo en beneficio de la sociedad, sino también de las generaciones venideras.

Segundo Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: "El agua, una responsabilidad compartida". Publicado en marzo del 2006 y producido por el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas (WWAP).

Capítulo XII

EL MAR PERUANO

OBJETIVOS

- Conocer las características del mar adyacente a la costa peruana y las causas de su gran riqueza hidrobiológica.
- Comprender la importancia del mar peruano y analizar la problemática del aprovechamiento de sus recursos.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

El mar peruano es considerado uno de los mares más ricos del mundo. Aunque su riqueza no se revierta en los niveles de consumo de recursos hidrobiológicos por parte de la población peruana, nuestra ubicación en la producción pesquera mundial revela la potencialidad existente en esta porción del océano Pacífico.

Sin embargo, la importancia del mar no se debe reducir sólo a los recursos pesqueros que se pueden extraer, sino también debe considerar sus recursos minerales submarinos, su potencialidad como ruta comercial, su papel como factor climático y su significado como fuente de empleo, entre otros aspectos.

El panorama descrito nos hace reflexionar sobre la importancia de tener un mejor conocimiento de esta porción del océano a la que llamamos mar peruano; por ello, en el presente capítulo conoceremos sus características físicas, las causas de su riqueza hidrobiológica, su importancia para la población y la problemática actual en relación a su aprovechamiento y soberanía.

Ubicación geográfica

El mar peruano es aquella región del océano Pacífico adyacente al litoral y bajo condición de soberanía del Estado peruano, en un ancho de 200 millas marinas.

Dentro de la clasificación de los mares, el mar peruano constituye un mar abierto de tipo epicontinental por estar conectado al océano mundial y encontrarse sobre una amplia plataforma continental. Constituye una región muy especial del océano Pacífico por sus características de frialdad respecto a su ubicación tropical y su extraordinaria riqueza hidrobiológica.

En el mar adyacente a las costas peruanas se pueden distinguir dos regiones: La región central meridional (sur) desde Illescas hasta la frontera con Chile y la región norte (septentrional) al norte de la península de Illescas. Esta diferenciación se realiza en función de las características que estudiaremos en las siguientes páginas.

Comprende un área total de 617 000 km^2, y se extiende hasta una distancia de 200 millas marinas desde las líneas de base establecidas por las partes.

Las líneas bases que definen sus límites norte y sur tienen las siguientes coordenadas[1]

Norte. Boca de Capones

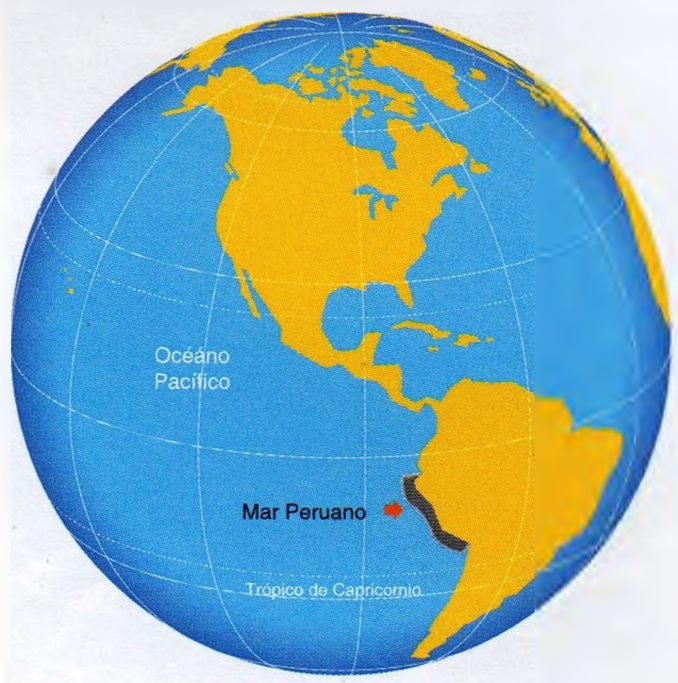
Lat. 3°23'33.96 sur/Log 80°19'16,31" W

Sur. La Concordia:

Lat. 18°21'08" sur/Long 70°22'39" W

En la zona limítrofe con Chile, se hace hincapié en el trazado correcto de la línea imaginaria que constituye su límite, como veremos más adelante.

El mar peruano tiene una amplitud de 200 millas marítimas. Mediante Ley, en 1984 se le dio la denominación de Mar de Grau y es considerado uno de los mares más ricos del mundo.



El mar peruano se ubica en el océano Pacífico entre los 3° y 18° de latitud sur, tiene una ubicación tropical pero sus aguas son predominantemente frías.

[1] Las latitudes corresponden a las líneas de base que establecen los límites del mar peruano, promulgada por Ley en noviembre del 2005. Puede ampliarse el tema en el punto referido al problema limítrofe entre Perú y Chile.

• En la actualidad, se acrecienta el interés por las grandes transnacionales pesqueras por la explotación de especies marinas de gran demanda mundial.

• Corriente Peruana o Humboldt

• En la zona norte y mar adentro (fuera de la influencia de la corriente Peruana). existen condiciones cálidas

• la frialdad del mar Peruano no es de origen antártico, sino el denominado "AFLORAMIENTO"

IMPORTANCIA DEL MAR

Los antiguos pueblos costeros obtuvieron alimentos del mar a través de la captura de peces, mariscos y mamíferos tal como se evidencia en los restos arqueológicos de las culturas Chilca y Paracas. Además, pueblos como los Chincha y Moche vieron en el mar una vía de comunicación comercial, reconociendo en esta práctica la existencia de la Corriente Peruana. Por su parte, los pueblos agrícolas costeros reconocieron la influencia del mar en el clima de su territorio así como también asimilaron los aspectos positivos del fenómeno de El Niño en base a una organización y planificación en la producción.

Con la invasión española primaría la utilidad del mar como vía de comunicación comercial entre la metrópoli y sus colonias; así se desintegra la organización productiva y extractiva de los pueblos. En este contexto, los navegantes españoles confirmarán la dinámica e influencia de la corriente peruana en un ambiente tropical. La utilidad mercantil del mar continuará durante la primera centuria de la República.

A partir de la década de 1940 se inició un periodo de intensa explotación de la riqueza ictiológica por parte de una burguesía pesquera desarrollada bajo la demanda externa, lo cual dejó en un segundo plano el aporte de alimentos a la población, a pesar de que existen amplios sectores populares con graves problemas de nutrición.

La pesca artesanal sigue siendo una de las más importantes actividades económicas que se realizan en el litoral peruano.

En la actualidad, se acrecienta el interés de grandes transnacionales pesqueras por la explotación de especies marinas de gran demanda mundial; sin embargo, esta situación no disminuye la importancia que tiene el mar para otros sectores de la población ya que es aún fuente importante de alimentos para la población en general además de generar empleo para muchos pescadores artesanales.

También sirve como vía de comunicación para el intercambio comercial e influye notablemente en las condiciones climáticas de la costa, afectando indirectamente otras actividades, como la agricultura por ejemplo.

• El afloramiento es el ascenso de masas de agua fría por la acción constante de los vientos alisios sobre la superficie del mar cercana a la costa.

CARACTERÍSTICAS

En el mar peruano existe una corriente fría, próxima al litoral, orientada del SE. a NW. (Corriente peruana o de Humboldt) que define sus características predominantes.

Sin embargo, existen también condiciones cálidas, propias de su ubicación tropical, en la zona norte y mar adentro (fuera de la influencia de la Corriente peruana).

Veamos detenidamente estas características y sus causas.

TEMPERATURA

La temperatura de esta corriente fría es de 17 °C en invierno y de 21 °C en verano (es inferior en 6 °C a las temperaturas propias de los mares tropicales). Esta diferencia muy marcada provocó el asombro de navegantes y científicos naturalistas, como fue el caso de Alexander von Humboldt, quien encontró una temperatura de 15,2 °C en el mar frente a Trujillo en el año 1802 y trató de encontrar una explicación, que lo orientó hacia el origen antártico de las aguas. En la actualidad, se conoce que la causa de la frialdad del mar peruano no es el origen antártico, sino el denominado **afloramiento.**

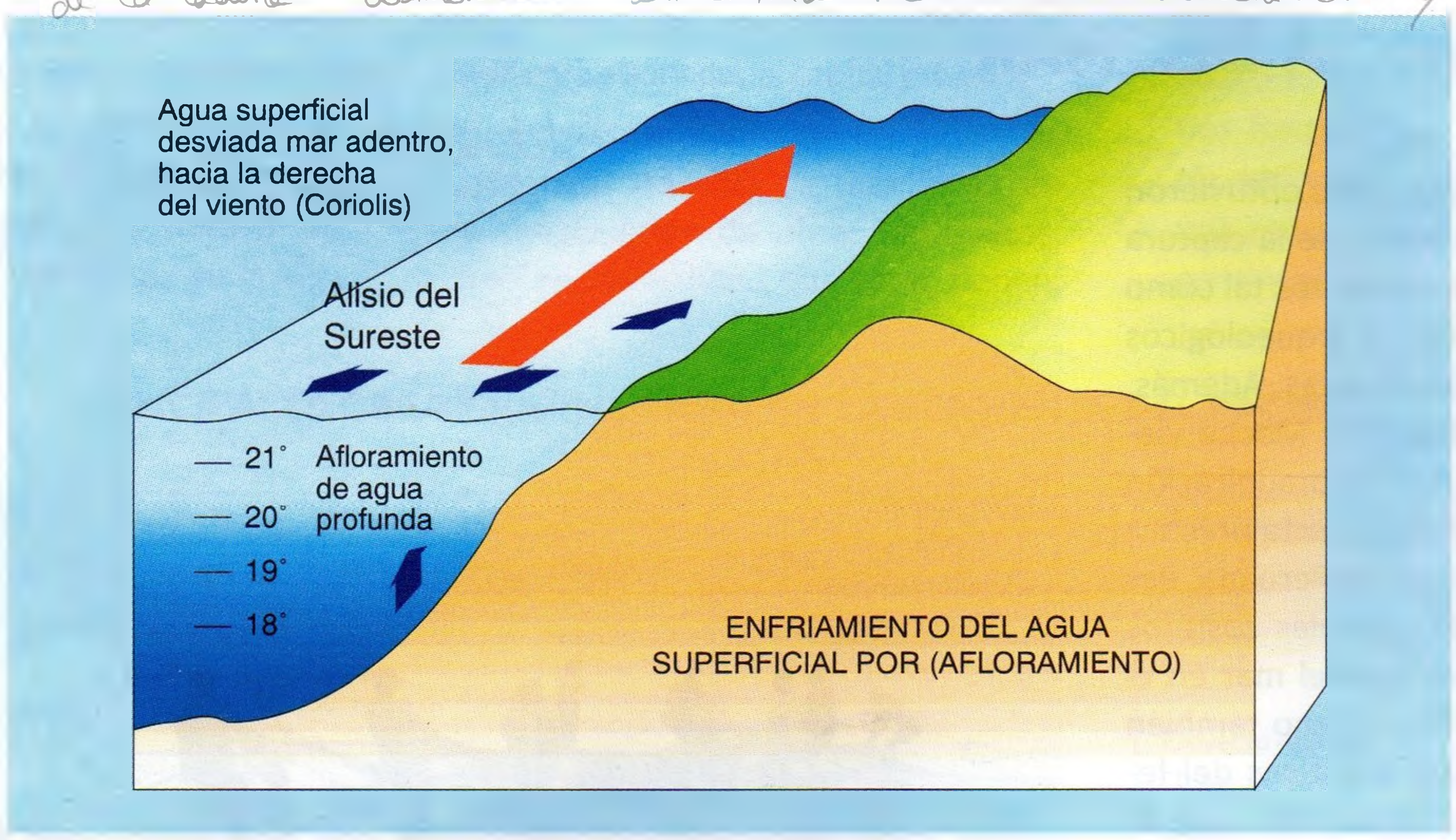
El afloramiento

El afloramiento se refiere al surgimiento o ascenso de masas de agua fría por la acción constante de los vientos alisios sobre la superficie del mar cercana a la costa. El viento dominante frente a nuestra costa es casi paralelo al litoral: al transportar agua alejándola del continente provoca un movimiento ascendente de las aguas

• Sin embargo, el afloramiento no sólo genera ascenso de aguas más frías sino también nutrientes (fosfatos, nitratos, etc.) que sirven de alimento al PLANCTON, el cual representa el inicio de la cadena alimenticia en el mar peruano. (anchoveta y Sardina)

• Salinidad 35‰, en el ámbito de la corriente peruana, fuera de ella la salinidad es marcadamente diferente. (Promedio).

• el color del mar en el ámbito de la corriente peruana es verdoso, mientras al oeste de la corriente es el típico color azul-marino de los mares tropicales y la causa del color verde se debe, de manera general, a la abundancia del fitoplancton.



▸ La renovación continua de las aguas superficiales a través del afloramiento permite la frialdad del mar peruano en una zona cálida.

(afloramiento); este movimiento es conocido como ascensión, también denominado *Upwelling* en otros mares.

Características del afloramiento

Frente al litoral de Sudamérica, el agua de la corriente peruana se renueva con la surgencia (afloramiento) de aguas, de carácter más frío por su profundidad. Por lo tanto, el agua de la corriente que tiende a calentarse conforme avanza a la zona ecuatorial, es sustituida por agua ascendente más fría. Por ello, la corriente peruana incluso es más fría en Perú que en Chile.

La intensidad del afloramiento puede variar, dependiendo de tres factores: la fuerza de la corriente peruana, la intensidad de los vientos alisios y la forma del litoral. Por ejemplo, en las penínsulas de la costa, la corriente se desvía, haciendo mayor el afloramiento y, por consiguiente, la frialdad. Sin embargo, el afloramiento no sólo genera ascenso de aguas más frías sino también **nutrientes** (fosfatos, nitratos, etc.) que sirven de alimento al **plancton**, el cual representa el inicio de la cadena alimenticia en el mar peruano.

"Los centros más importantes de afloramiento y concentración de nutrientes están frente a Paita (5° LS), en Piura; entre Pimentel y Salaverry (7° a 8° LS); entre Huarmey y Supe (10° a 11° LS); frente a Pisco (13° a 14° LS) y entre San Juan y Mollendo (15° a 17° LS).

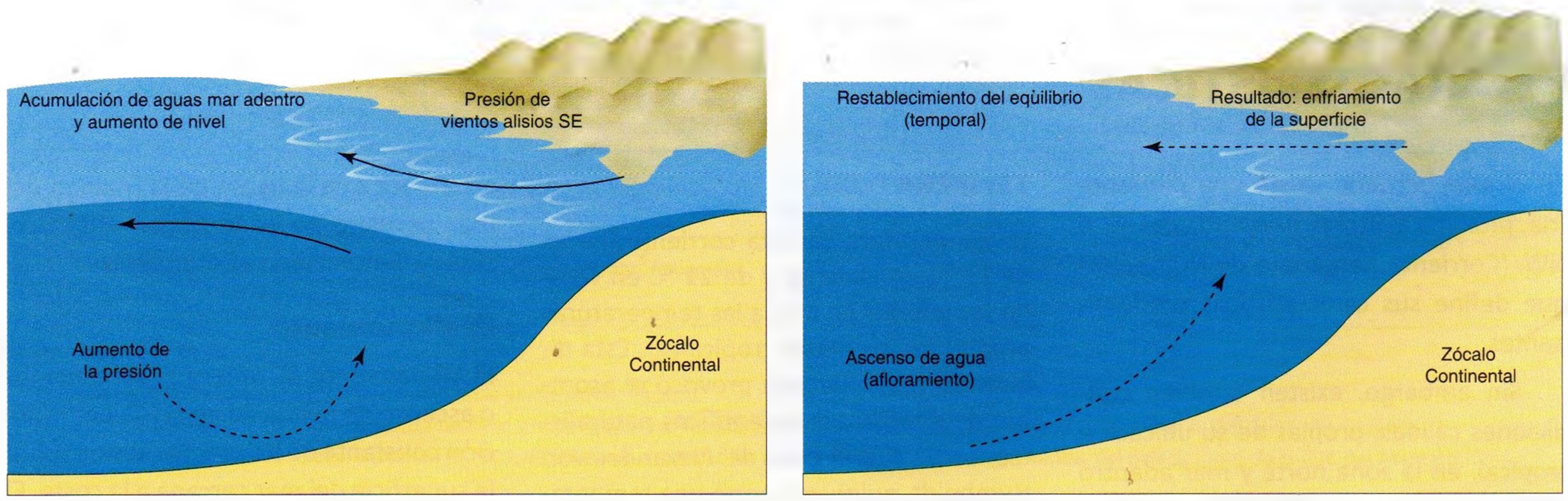
Estas zonas, en consecuencia, son las más productivas y ricas del mar, con alta concentración de biomasa, con especies como la anchoveta y la sardina. Frente a estas zonas se concentra también la actividad pesquera y las industrias derivadas (Paita, Chimbote, Supe, Paracas, Ilo)".[2]

SALINIDAD

Es de 35‰ (35 gr. de sal por litro de agua) aproximadamente, en el ámbito de la corriente peruana. Fuera de ella, la salinidad es marcadamente diferente.

Hacia el oeste, hacia el interior del océano Pacífico, aumenta la temperatura y la salinidad. Así, a más de 120 millas de la costa, la salinidad es mayor a 35,50‰.

En la zona norte, las aguas también son cálidas, pero tienen menor salinidad

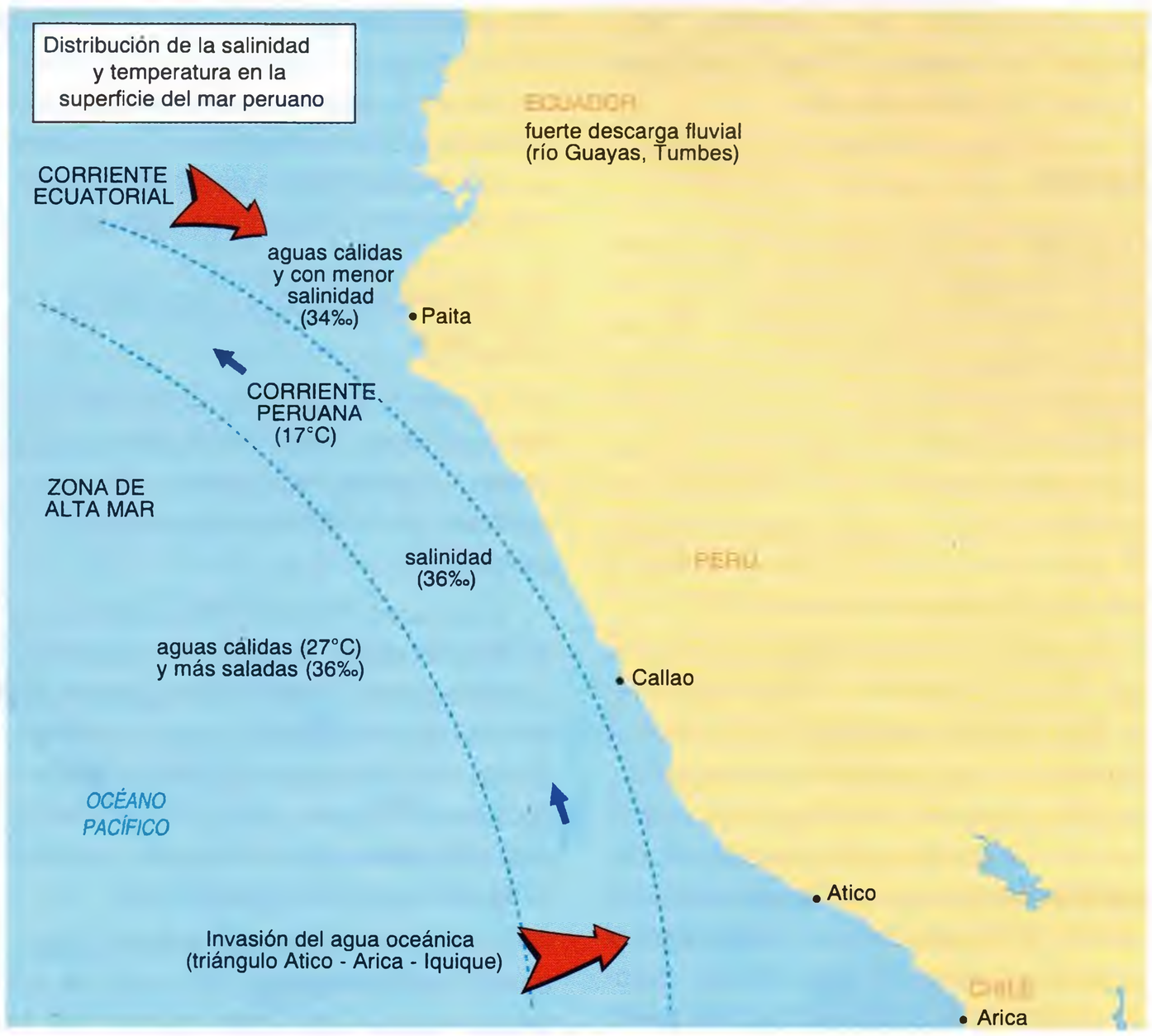


▸ La energía de los vientos ocasiona desequilibrio de la masa oceánica, en tanto la gravedad tiende a restablecer el equilibrio; de esta contradicción se produce el afloramiento.

[2] BRACK, Antonio; MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú.* Editorial Bruño - ANUD. Lima, 2000. Pág. 100.

(34‰) debido al ingreso del agua de la contracorriente ecuatorial (cuya salinidad es baja por las lluvias propia de la zona de convergencia intertropical - ZCIT) y el intenso aporte fluvial de la costa (descarga del río Tumbes).[3]

Tal como se ha descrito en líneas anteriores, en el mar peruano la salinidad no es uniforme, sino presenta variaciones según la latitud, las condiciones de temperatura y la descarga fluvial (obsérvese en el gráfico). Por ello alcanzan en promedio una salinidad de 35‰.



COLOR

El color del mar en el ámbito de la corriente peruana es verdoso, mientras al oeste de la corriente es el típico color azul-marino de los mares tropicales.

La causa de este color verde se debe, de manera general, a la abundancia del fitoplancton, específicamente a la variedad de las **diatomeas**, componente básico del fitoplancton propio de aguas frías.

Sin embargo, esta coloración predominante del mar experimenta marcadas variaciones locales y temporales (tonos rojizo, pardo, amarillento, oscuro) debido a la proliferación de ciertos elementos del plancton.

Así tenemos:

- Manchas de color pardo o amarillento → proliferación de la euglena
- Manchas rojas (casi sangrientas) → proliferación de dinoflagelados

A estas variaciones del color del mar de azul-verdoso a rojizo, en la costa peruana se le denomina "aguaje" o también es conocido como "marea roja", aunque en las costas de otros países recibe otras

EL COLOR DEL MAR

La coloración azul verdosa es predominante en los mares fríos como el mar peruano, debido a la abundancia del fitoplancton. En los mares propiamente cálidos, con mayores temperaturas, la coloración es distinta, variando hacia un color azul turquesa, como se aprecia en las imágenes.

Mares fríos

Mares cálidos

[3] La salinidad de los mares no sólo depende de las temperaturas y los niveles de evaporación, sino principalmente del aporte de agua dulce producto de las lluvias y la descarga fluvial, por ello los mares más salados se encuentran en la zona de los trópicos y no en el ecuador.

denominaciones, por ejemplo "agua amarga" en México, "Tingui", en Cuba, "Turbio" en Venezuela, etc.

Aguaje

El aguaje es un fenómeno que ocurre como resultado de la multiplicación masiva de minúsculos habitantes de las aguas (miden apenas 2 ó 3 milésimas de milímetro); se trata de microalgas y otros organismos –los dinoflagelados como el *gymnodium brevis*–, que en cantidades enormes pueden incluso llegar a espesar el agua como si fuera sangre, debido a uno de sus pigmentos, la xantófila.

Cuando estos microorganismos superan más de 100 000 unidades por litro de agua, se tornan peligrosos para otras especies ya que pueden morir de asfixia, debido a que los dinoflagelados consumen el oxígeno del agua, y también mueren envenenados ya que estos microorganismos producen toxinas que afectan el sistema nervioso. Por este motivo, cuando se presenta el aguaje muchos peces mueren y son varados a las costas.

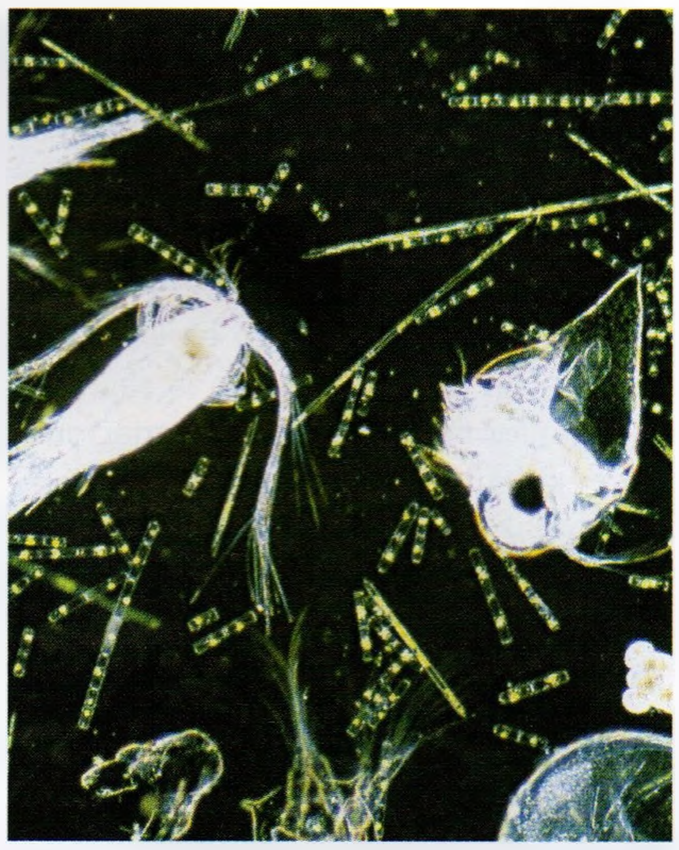
El aguaje es un proceso natural que puede estar asociado a cambios en la temperatura en el mar. Sin embargo, existen actividades humanas que alteran los ciclos biológicos y generan también mortandad de muchas especies; tal es el caso de la pesca excesiva o también la descarga que se realiza al mar a partir de la industria, la minería y los centros urbanos.

EL FITOPLANCTON Y LA RIQUEZA DEL MAR

En el mar peruano se desarrolla una extraordinaria riqueza hidrobiológica. Existen más de 730 especies de peces, además de crustáceos, moluscos y mamíferos.

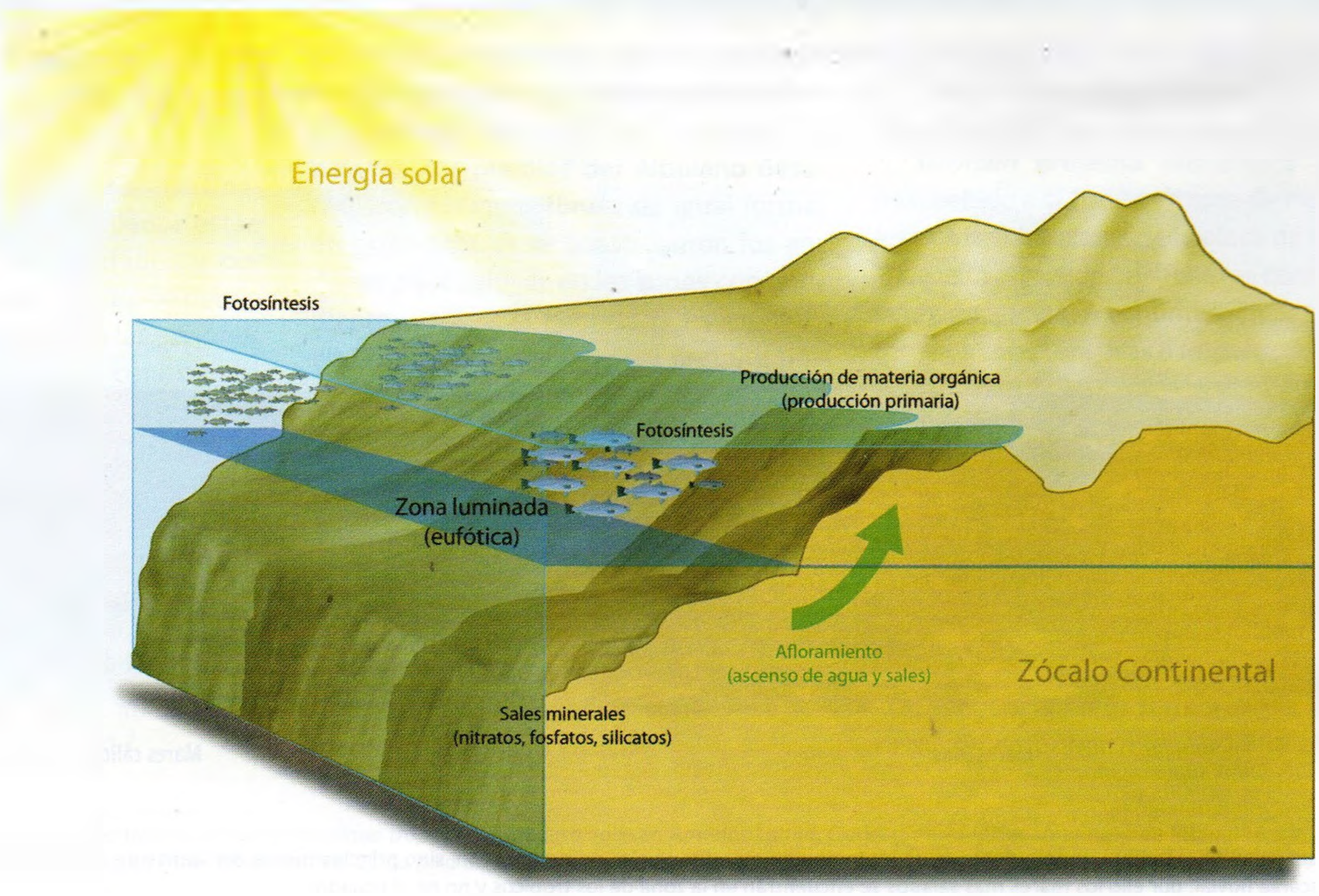
El elemento clave de dicha riqueza es el **fitoplancton**, organismos pequeños y productores de materia orgánica, los cuales sirven de alimento a los demás organismos consumidores, constituidos por zooplancton, peces, aves y mamíferos. Así, el fitoplancton es el primer eslabón de la cadena alimenticia del mar.

¿Cuáles son los factores de la abundancia del fitoplancton, alimento de los peces? Existe un factor decisivo de la abundancia extraordinaria del fitoplancton en nuestro mar: el **afloramiento**, proceso no solamente de simple ascenso de aguas, sino también de sales minerales y nutrientes que al ascender a la superficie del mar permiten la abundancia del fitoplancton. Además del afloramiento existen otros factores que contribuyen a dicha riqueza: **el relieve submarino** (amplitud del zócalo) y **la existencia de diversas corrientes marinas** que se estudiará más adelante.



▶ Foto ampliada de una vista microscópica del zooplancton y fitoplancton, abundantes en nuestro mar.

▶ La amplitud del zócalo continental constituye un factor de gran importancia para la riqueza del mar peruano, ya que favorece la captación de energía solar y con ello la fotosíntesis de las algas marinas y sobre todo el fitoplancton, primer eslabón de la cadena alimenticia en el mar.



RELIEVE SUBMARINO

El relieve del piso marino peruano es típico de un área de convergencia y subducción de placas tectónicas: un margen continental sumergido que se profundiza bruscamente hasta profundas y alargadas grietas, formadas por el hundimiento de la placa oceánica de Nazca.

En dirección de Oeste-Este, es decir, desde la orilla, se distinguen los siguientes sectores del suelo oceánico.

ZÓCALO O PLATAFORMA CONTINENTAL

Es aquella porción sumergida del continente que presenta un declive suave y termina a una profundidad de 200 metros en promedio. Por su poca profundidad está iluminada por los rayos solares y genera una zona propicia para la existencia de vida; por ello esta zona submarina es muy importante desde el punto de vista biológico y económico. Estudiemos sus características y potencial:

Su suelo y sus aguas están poblados de gran variedad de plantas y animales. El zócalo les proporciona a las plantas substrato donde fijarse; además, por su poca profundidad capta los rayos solares y permite la fotosíntesis (zona fótica) que, complementada al afloramiento, forma una zona propicia para el desarrollo de la vida.

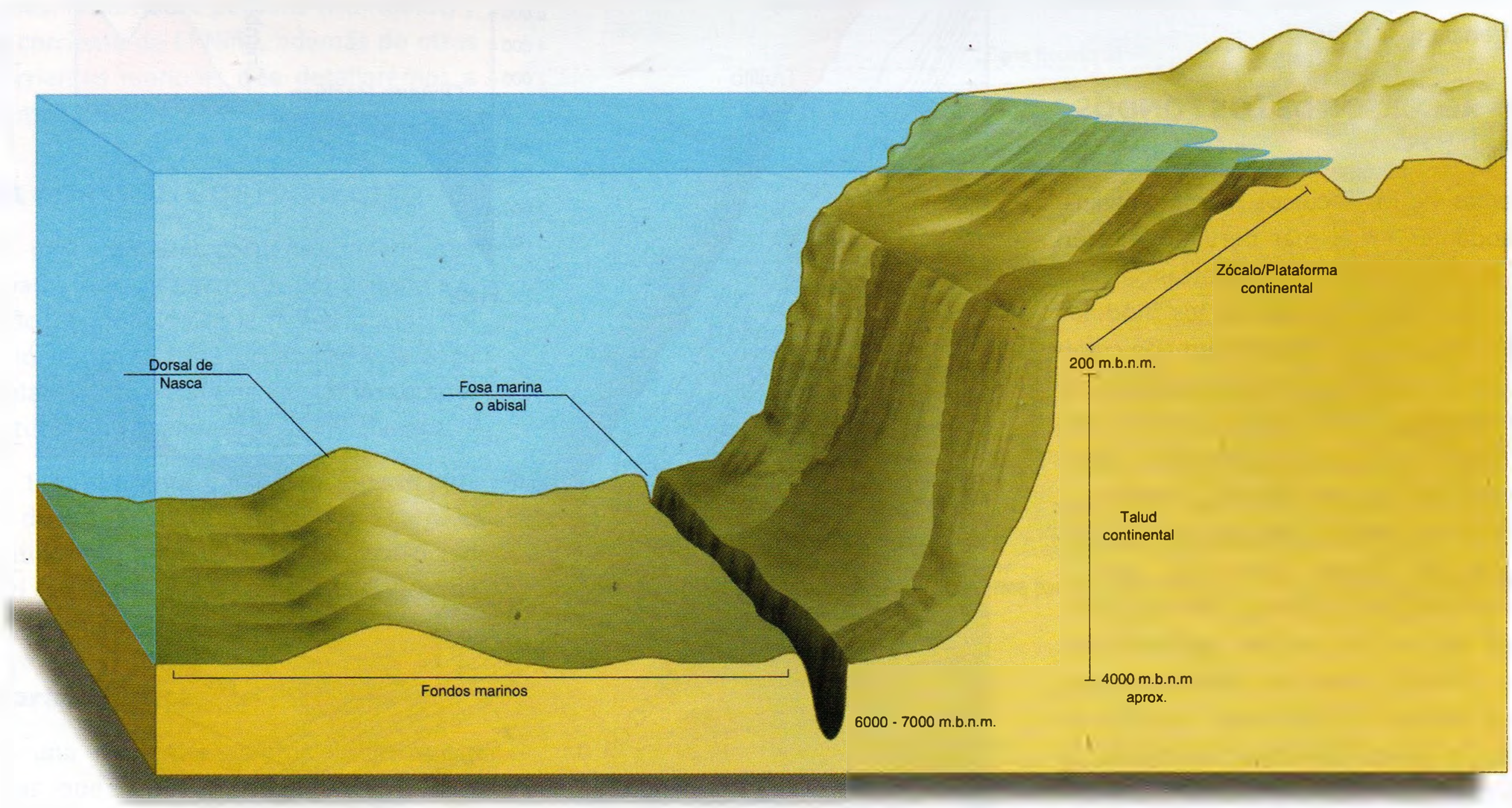
En los sedimentos de la plataforma existen yacimientos de petróleo (frente a la costa norte), recurso mineral estratégico cuya explotación en la actualidad se ha iniciado a favor de la empresa norteamericana Petrotech, la cual utiliza 17 plataformas flotantes. Aunque también existen otras zonas potenciales de este recurso, la amplitud del zócalo no es uniforme; en el sector sur presenta menor ancho y de forma específica, es mucho menor frente a las penínsulas (5-10 km.) mientras que en el sector central es de 100 km. en promedio; se alcanza así la mayor amplitud frente a Chimbote (hasta 120 km.).

TALUD CONTINENTAL

Sector muy inclinado comprendido entre el límite de la plataforma (200 m. de profundidad) y el límite de la fosa abisal (4 000 metros de profundidad aproximadamente).

Presenta relieves surcados (cañones submarinos) extendidos hasta la plataforma continental. Destacan dos, ubicados cada uno frente a las penínsulas de Paracas e Illescas.

ELEMENTOS DEL RELIEVE SUBMARINO PERUANO



FOSA PERUANO-CHILENA

Es el surco estrecho y alargado formado por el hundimiento de la placa de Nazca bajo la placa continental. Es la zona principal de los hipocentros en la ocurrencia de sismos en nuestro país.

La mayor profundidad de la fosa peruano-chilena es de 6 752 m. b. n. m. frente a Tacna.

PLACA DE NAZCA

Es una placa menor del océano Pacífico. Se extiende desde la cordillera del Pacífico oriental (situado a 1 000 km. del litoral sudamericano) y se expande hacia el este.

Debido a nuestra ubicación en una zona de convergencia, la placa de Nazca se subduce (se hunde) por debajo de la placa sudamericana y forma la fosa peruano-chilena.

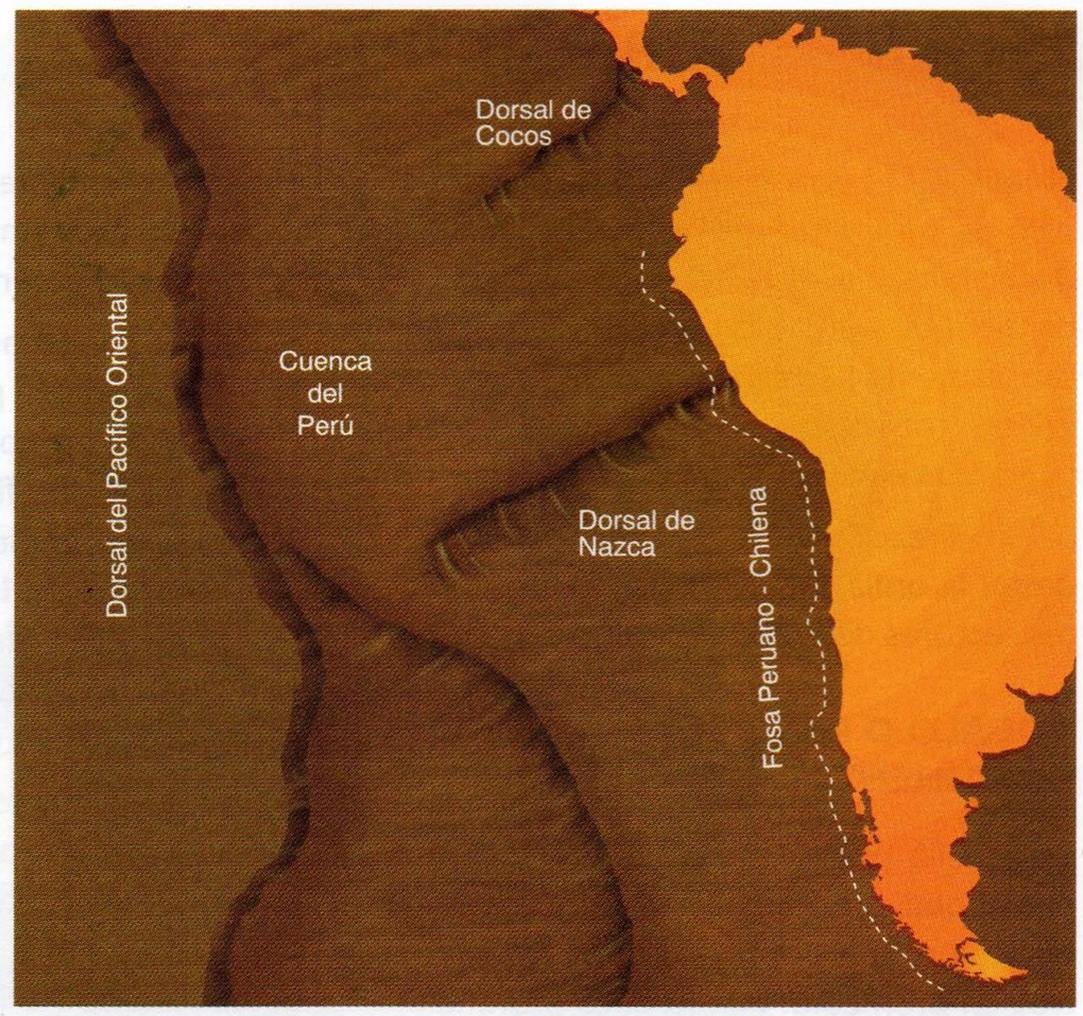
DORSAL DE NAZCA

Es una cordillera submarina situada a 150 km. al oeste de Ica. Se extiende hasta la isla de Pascua, a lo largo de 900 km. Tiene una dirección de SW y se ubica de forma oblicua a la costa peruana. Al igual que otras cordilleras submarinas, la dorsal de Nazca se ha formado por el ascenso de material magmático en una zona de divergencia de placas.

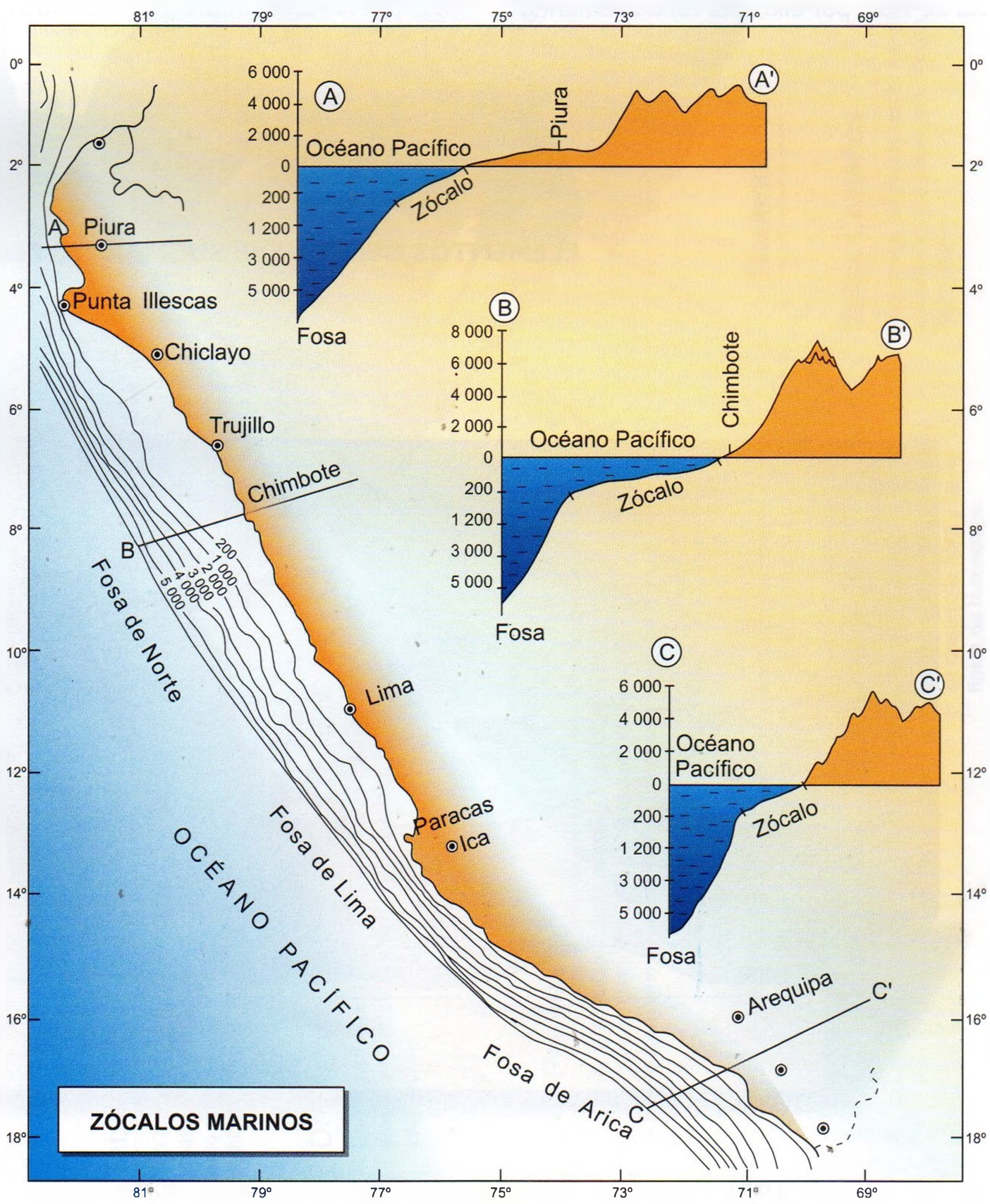
LOS RECURSOS DE LOS FONDOS MARINOS

Además de los recursos hidrobiológicos, abundantes en el mar peruano, existen otros recursos de gran importancia para el hombre; tal es el caso de los "nódulos polimetálicos" que se han formado como resultado de la actividad volcánica submarina y del propio plegamiento andino en etapas geológicas anteriores. Según cálculos de algunos estudios científicos, existen importantes reservas de cobalto, níquel, zinc, hierro, cobre, etc., que alcanzan miles de toneladas métricas (TM). Estos recursos aún no son aprovechados pero existen consorcios internacionales, sobre todo norteamericanos, bastante interesados en su explotación a la espera de una definición sobre el uso de los recursos marinos y la utilización de los fondos en la Convención del Mar; asimismo, se

▶ Vista general donde se observa las principales dorsales submarinas del Pacífico, frente a las costas sudamericanas.



PROFUNDIDADES EN EL MAR PERUANO



está buscando desarrollar técnicas apropiadas que permitan la explotación de los minerales de estas zonas sin elevar tanto los costos.

Como hemos podido notar, el relieve submarino es resultado de los mismos procesos que han permitido la formación de relieves en la superficie; así, la tectónica de placas ha jugado un papel gravitante en la conformación de las zonas submarinas y ha permitido también la formación de importantes recursos en los fondos marinos.

Nota

- Entre la dorsal de Nazca y la cuenca de Bauer (2 000-4 000 m.b.n.m.) existe cobre cuyos volúmenes superan a los yacimientos de Tintaya, Cuajone, Toquepala y Quellaveco.
- Cálculos de minerales

  Níquel 500 mil TM

  Cobalto 800 mil TM

  Cobre 900 mil TM

  Oro 800 mil TM
- Además de minerales metálicos, también existen cuencas gasíferas y petrolíferas en el mar, cuyo uso actual sólo representa el 2%.
- Según investigaciones de las Naciones Unidas, en el océano Pacífico se encuentran las mayores riquezas minerales del mundo.

Fuente: Comisión patriótica para la Defensa del Mar de Grau. http/www.comisionpatriotica.org. Consultado en julio de 2007.

LAS CORRIENTES MARINAS

Las corrientes marinas son desplazamientos de masas de agua en el océano, cuya función principal es regular la temperatura de la superficie terrestre; se transporta así calor a las zonas frías y frío a zonas cálidas. En el caso del mar peruano, sobre él circulan dos corrientes marinas principales: la corriente peruana (Humboldt) y la corriente de El Niño, además de otras corrientes menores que detallaremos a continuación:

LA CORRIENTE DE HUMBOLDT

Es parte de una corriente mayor que abarca toda la parte sur del océano Pacífico. Su función es la redistribución del calor entre la zona ecuatorial y la zona polar sur, y así trata de igualar las temperaturas entre ambas zonas del planeta.

Esta corriente marina constituye parte de una circulación cerrada, en sentido antihorario, impulsada por el Anticiclón del Pacífico Sur, que abarca el litoral de Chile y Perú.

Circulación de aguas en el Pacífico Sur, de la que forma parte la corriente peruana, impulsada por el anticiclón del Pacífico sur.

Características

Es una corriente superficial, de aguas frías, que se desplaza paralela a la costa y cuya dirección en el Perú es norte; se extiende aproximadamente hasta los 6° de latitud (frente a Lambayeque).

En el Perú, su frialdad se acrecienta con los procesos de afloramiento, al ser afectada por los vientos alisios del SE (puede variar la temperatura según las estaciones).

La corriente peruana no es un flujo único, sino que se divide en dos corrientes paralelas. La más próxima a la costa se llama **Corriente costera del Perú** (CCP) y la otra, mar adentro, recibe el nombre de

Corriente oceánica del Perú (COP), que es de mayor volumen, intensidad y profundidad (hasta 700 m. de profundidad). En el periodo de julio a octubre se desarrolla y se fusiona con la corriente costera del Perú y forman un solo flujo. En su extremo norte, la corriente oceánica pasa a formar la corriente surecuatorial.

Influencia en el clima de la costa

¿Por qué está nublado el cielo de Lima gran parte del año?

Esta situación se debe a la frialdad de la corriente peruana y su proximidad a la costa, lo que genera que el vapor de agua se condense a poca altura y forme un techo de nubes muy persistente sobre la costa.

La frialdad de la corriente influye decisivamente en las condiciones ambientales de la costa (clima, caudal de los ríos, vegetación, etc.) y hasta cierto punto en las actividades humanas. Así por ejemplo:

Modera la temperatura de la costa peruana, desde Tacna hasta Lambayeque. Este es un efecto positivo considerando la ubicación ecuatorial del Perú, por lo cual se tendría altas temperaturas e intensas lluvias (clima tropical).

Influye en la ausencia de lluvias costeras y, por lo tanto, en su carácter desértico (escasez de agua y vegetación). Este es un efecto negativo porque limita la existencia del recurso agua y, a su vez, dificulta el aprovechamiento de las tierras potenciales para la agricultura de las pampas.

¿Cómo contribuye a la ausencia de lluvias?

Al enfriar el aire, disminuye su capacidad de retención de vapor de agua y, por lo tanto, influye en la poca precipitación.

Por el enfriamiento existe poco ascenso de las masas de aire y no alcanzan las temperaturas más bajas las zonas de altitud. Por lo tanto, la condensación y la precipitación son escasas.

Por otro lado, la frialdad marina condensa el vapor de agua y forma un techo de nubes (tipo de estratos) Este techo de nubes forma una capa cálida encima al reflejar parcialmente la radiación solar (propia de situaciones de inversión térmica) condición que se aprecia claramente cuando se viaja de Lima a Chosica, a la altura de Chaclacayo.

LA CORRIENTE DEL NIÑO

Es importante establecer las diferencias entre Corriente del Niño y Fenómeno de El Niño. La Corriente del Niño es un flujo de agua cálida estacional, mientras el fenómeno de El Niño es una alteración del ciclo de esta corriente marina.

Características

La Corriente del Niño forma parte de la contracorriente ecuatorial del sur, y se extiende desde el Golfo de Guayaquil (Ecuador); se desplaza así paralela a la costa norte del Perú hasta los 6º latitud sur, frente a Punta Agujas (Piura), donde se desvía al oeste, al encontrarse con la corriente peruana.

Influencia en el clima de la costa

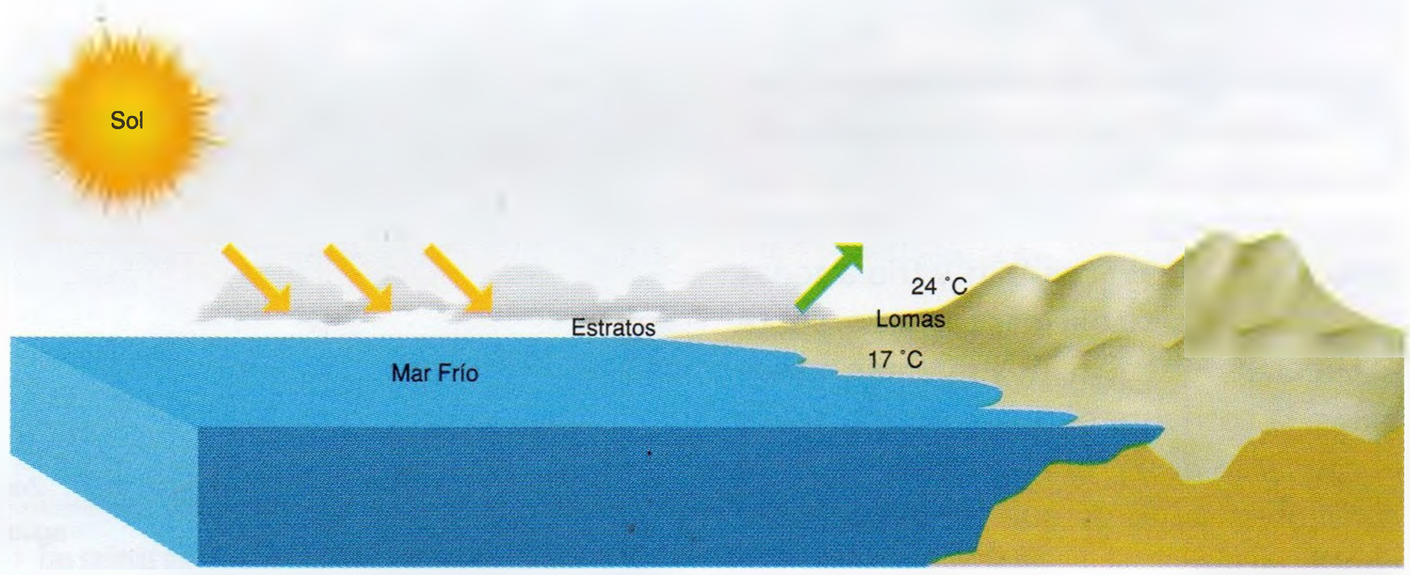
La calidez de las aguas de la corriente del Niño, junto con nuestra cercanía al Ecuador (baja latitud), determina las altas temperaturas y lluvias en la costa norte, condiciones climáticas en las cuales se ha desarrollado vegetación como el mangle y el algarrobo, (flora de importancia económica), así como importantes recursos hídricos en la región que son utilizados con fines agrícolas y para el consumo de la población.

OTRAS CORRIENTES EN EL MAR PERUANO

Contracorriente peruana (corriente subsuperficial)

Se ubica debajo de la corriente peruana, en medio de sus dos ramales: la corriente costera y la corriente oceánica. Se manifiesta entre los 40 y 400 m. b. n. m. en sentido Norte-Sur.

Tiene ascenso estacional, cuando se debitan las corrientes superficiales y los vientos impulsores (vientos alisios SE).



▶ La presencia de desiertos en la costa centro-sur del Perú resulta de la influencia de la corriente peruana, cuya frialdad limita las precipitaciones y formación vegetal en la región, aunque existen algunas formaciones vegetales en las zonas de contacto entre las estribaciones andinas y la nubosidad costera (las lomas); es el caso de las lomas de Lachay (en Lima).

▶ La corriente del Niño, a diferencia de la corriente peruana, genera mayor temperatura en la costa norte, influye en la mayor cantidad de precipitaciones y en el desarrollo de vegetación como los bosques secos.

Esta corriente también contribuye al proceso de afloramiento.

Corriente submarina

Llamada también contracorriente subsuperficial peruano-chilena. Se caracteriza por su proximidad a la costa y su mayor salinidad. Se manifiesta entre los 100 y los 200 m. de profundidad y se desplaza de norte a sur.

Corriente de Cronwell

En realidad es la extensión sur de esta corriente (corriente submarina); es de tipo subsuperficial, se desplaza de norte a sur influyendo en la zona norte del país y se relaciona con el fenómeno de El Niño.

IMPORTANCIA DE LAS CORRIENTES MARINAS

Las corrientes marinas cumplen un rol importante en las condiciones climáticas de la costa. Asimismo, constituyen **un factor de la riqueza del mar peruano**, ya que al existir una confluencia de aguas de diferente temperatura y salinidad se generan condiciones para **albergar diversas especies marinas**; así, en nuestro mar tenemos especies propias de aguas frías, tales como la anchoveta, caballa, jurel, bonito, pejerrey, etc., y también especies de aguas cálidas, como el perico, el mero, el atún o los langostinos, cuya presencia o incremento varía cuando ocurren cambios en las temperaturas del mar, tal es el caso del fenómeno de El Niño. En conclusión, las corrientes marinas son causa de la diversidad de especies.

Como podemos observar en el mapa, en conjunto, las corrientes del mar peruano tienen una orientación predominante de sur a norte, debido a la influencia de los vientos superficiales (los alisios), que constituyen parte del anticiclón del Pacífico Sur; en el gráfico, las corrientes que tienen una dirección contraria son las subsuperficiales y la corriente del Niño que recibe la influencia de la circulación de vientos en el hemisferio norte.

LAS CORRIENTES MARINAS EN EL MAR PERUANO

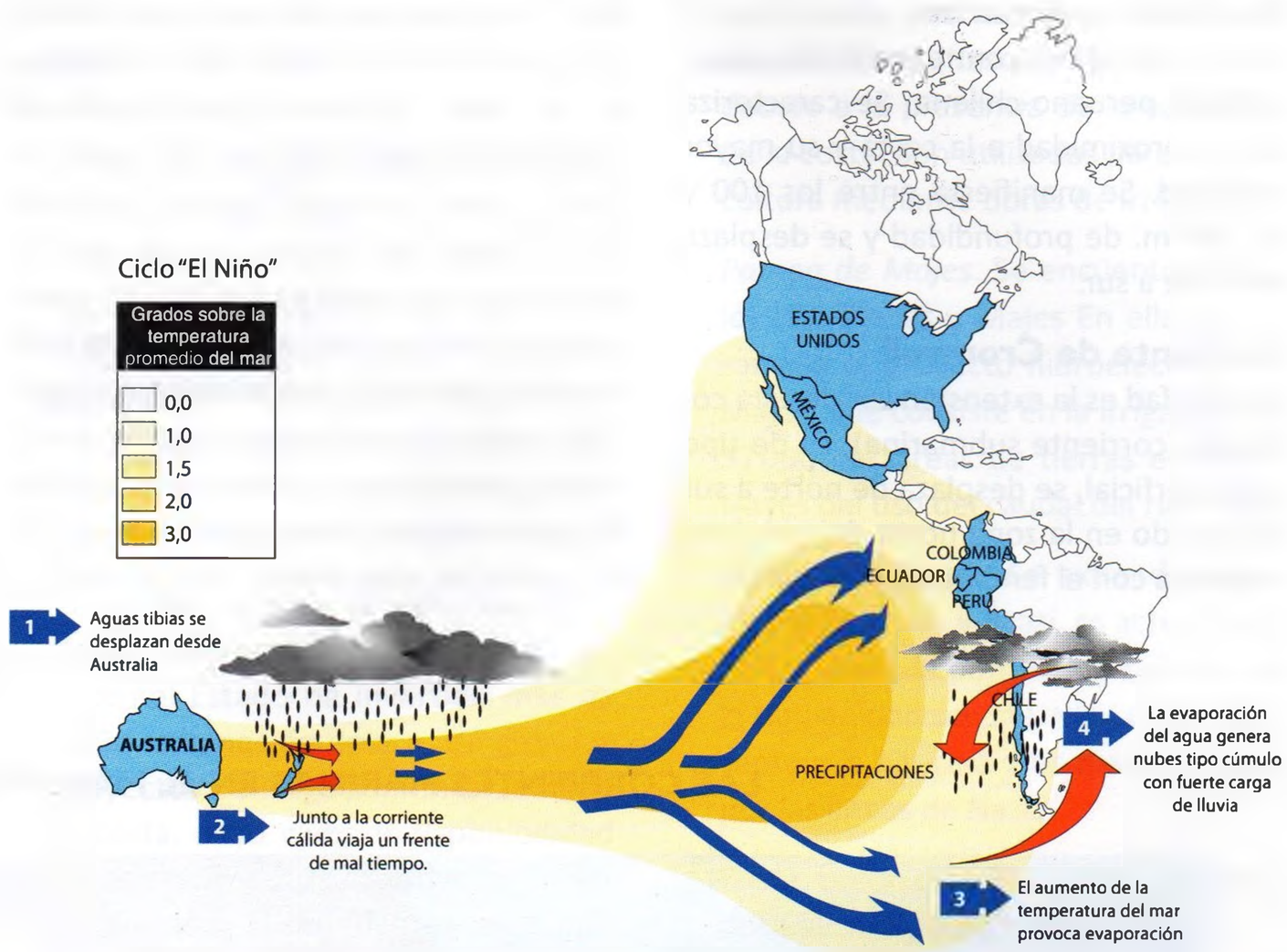
FENÓMENO DE EL NIÑO

A diferencia de la corriente del Niño, el fenómeno de El Niño se define como un calentamiento irregular y cíclico de la superficie del océano Pacífico en el área tropical, con efectos de carácter mundial; incluso actualmente se le considera como parte de un ciclo mayor denominado oscilación decadal del Pacífico (ODP), que incluye fenómenos de El Niño y de la Niña. Entre sus variados efectos a nivel mundial tenemos:

En la costa sudamericana: genera lluvias torrenciales en la costa de Ecuador y norte del Perú.

En la costa occidental del Pacífico: produce sequías e incendios forestales.

En la zona norte del Pacífico: genera tormentas en los estados costeros de EE. UU.



Las mayores consecuencias de El Fenómeno del Niño se observan en las condiciones climáticas del océano Pacífico, sin embargo, también altera las condiciones climáticas en Europa y África.

CARACTERÍSTICAS SOBRE SU OCURRENCIA EN EL PERÚ

Según registros históricos, arqueológicos y paleoclimáticos, se trata de un fenómeno antiguo, cuya ocurrencia se produce con una frecuencia en periodos variables[4] de 3 a 10 años.

Se presenta con desigual intensidad, (el calentamiento por encima del promedio es desigual) y, por lo tanto, sus efectos varían. Se distinguen cuatro categorías según su intensidad, como se puede apreciar en la tabla adjunta.

Su duración también varía algunos 6 meses y otros pueden abarcar hasta 14 meses (los muy fuertes).

FENÓMENO DE EL NIÑO	
Intensidad	**Característica**
Débil o ligera	El aumento de la temperatura es menor a 2 °C respecto del promedio. Ejemplos: 1930, 1932, 1963.
Moderada	Aumento de la temperatura es de 2 a 3 °C respecto del promedio. Ejemplos: 1965, 1976, 1992, 1994.
Fuerte	El aumento de la temperatura llega a 6 °C respecto del promedio. Ejemplos: 1993, 1945, 1957, 1972.
Muy fuerte y extraordinaria	El aumento de la temperatura es mayor a 7 °C. Las lluvias son muy intensas y el crecimiento de los ríos es extraordinario. Hay inundación de extensas áreas rurales y urbanas. Ejemplos: 1925, 1926, 1982-1983 y 1997-1998 (el calentamiento relativo fue de 8 °C). En general, entre 1535 y la actualidad se tiene un registro de 122 eventos Niño ocurridos.

CAUSAS

El fenómeno de El Niño ocurre cuando disminuye la diferencia de presiones atmosféricas entre Sudamérica e Indonesia y, por lo tanto, se presenta un debilitamiento de los vientos alisios del sureste (SE), que impulsan las aguas de la corriente peruana. Al debilitarse esta corriente permite el ingreso de aguas cálidas provenientes del Ecuador.

[4] El fenómeno de El Niño es considerado un fenómeno cíclico, es decir, se presenta con cierta frecuencia en el planeta. Mas no es un fenómeno periódico, ya que su ocurrencia no responde a una cantidad determinada de años; se ha presentado en lapsos de 3, 5, 7 ó 10 años.

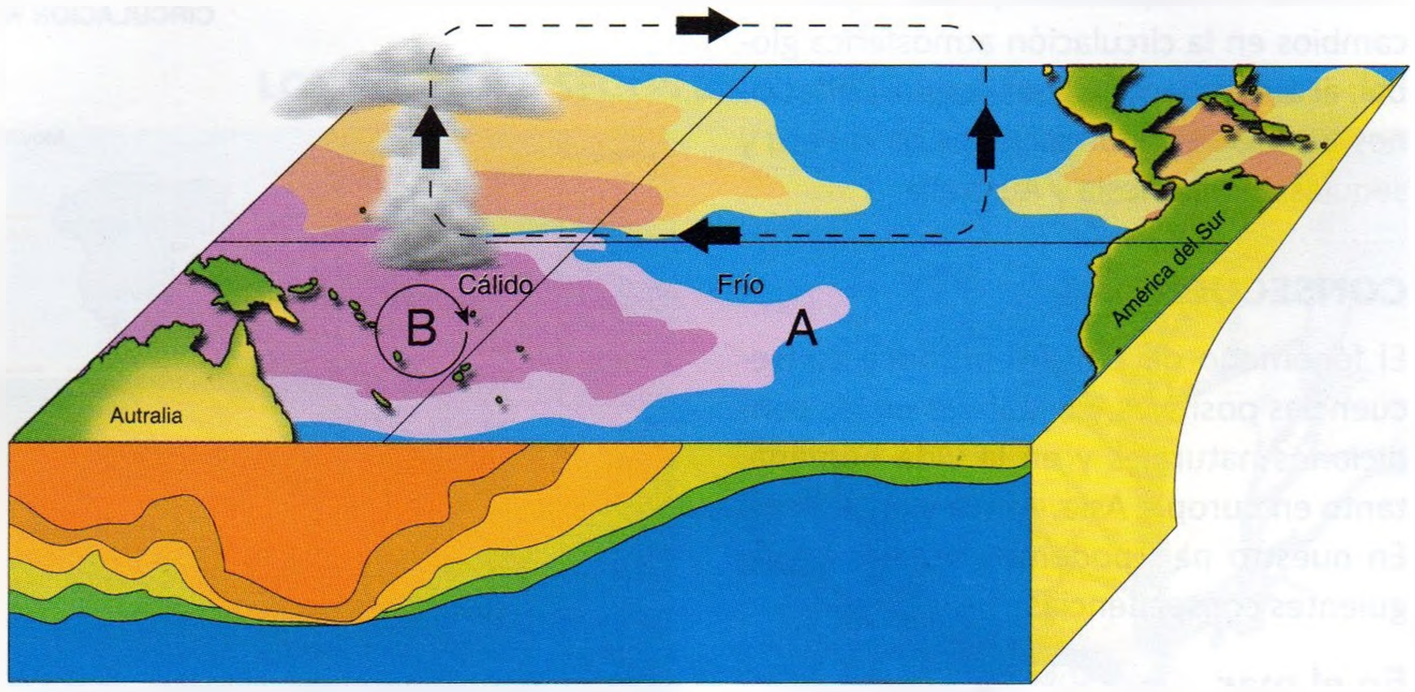
¿Por qué se debilitan los vientos alisios?

Las presiones atmosféricas entre Sudamérica e Indonesia son opuestas y oscilan entre ellas; dichas diferencias de presiones están estrechamente vinculadas con los vientos alisios. La presión es alta en Sudamérica y baja en Indonesia; la diferencia de presiones entre ambas zonas se llama Índice de Oscilación del Sur (IOS).

Cuando disminuye el índice de oscilación sur, se debilitan irregularmente los vientos alisios y ocurre el fenómeno de **El Niño**; en caso contrario, se intensifican los vientos alisios y sobreviene el fenómeno de **La Niña** (enfriamiento irregular de la corriente peruana).

Como el fenómeno de El Niño está asociado con cambios de la presión atmosférica en el Pacífico (oscilación sur), al conjunto de cambios se denomina ENSO (El Niño oscilación del sur), por sus siglas en inglés.

LA DIFERENCIA DE PRESIONES EN EL OCÉANO PACÍFICO



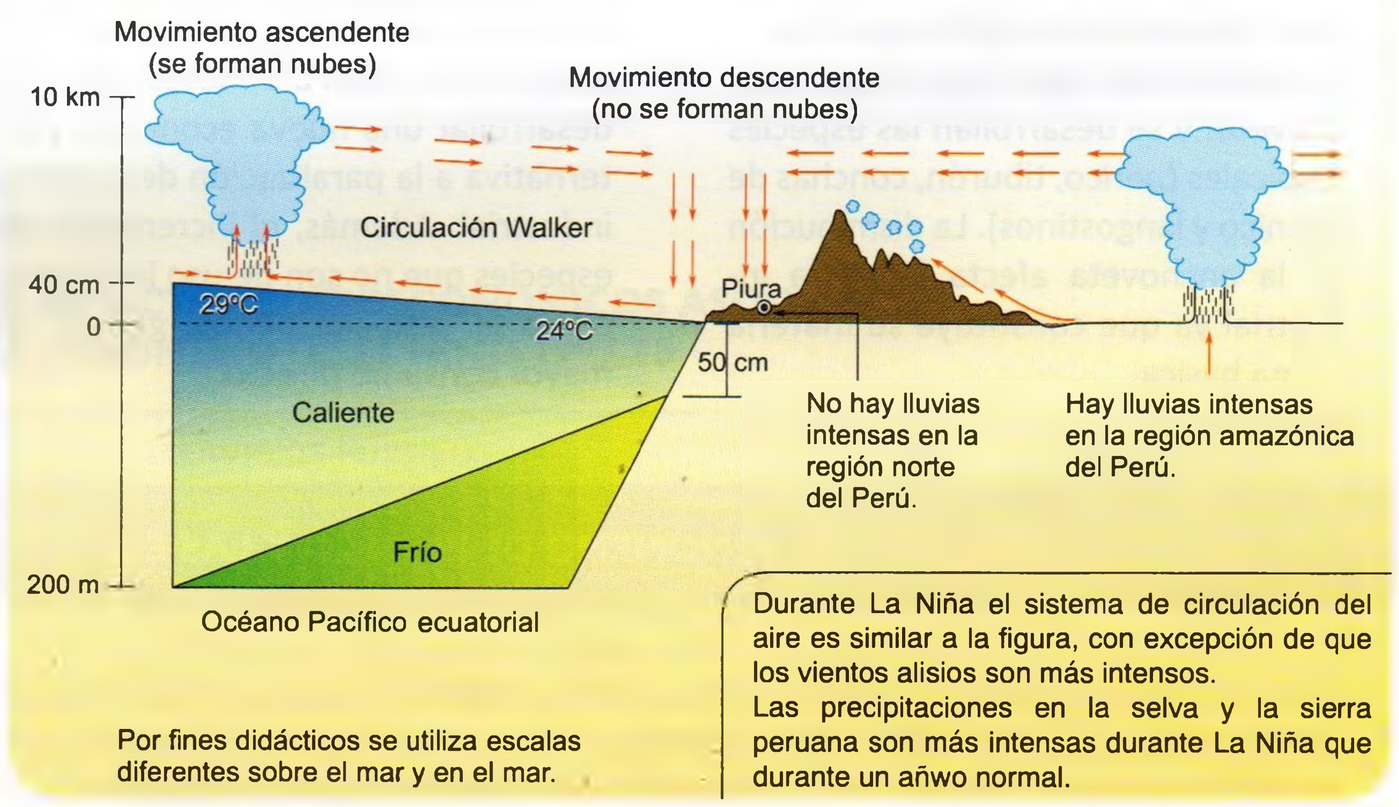
▶ El gráfico muestra la situación normal de presiones en el océano Pacífico. La presión es alta (A) en el Pacífico oriental (Sudamérica) y baja en el Pacífico occidental (Indonesia); a esta diferencia de presiones se le denomina Índice de Oscilación del Sur (IOS).

La circulación Walker y El Fenómeno de El Niño

La circulación se refiere al movimiento del aire (vientos) a gran escala, que conjuntamente con la circulación oceánica permite la distribución del calor sobre la superficie terrestre.

Esta circulación atmosférica forma células en diferentes zonas del planeta; la célula que corresponde al Pacífico es de gran importancia y es denominada **circulación de Walker**, que se refiere al balance entre las variaciones periódicas de presión en los océanos Índico y Pacífico. Esta circulación es importante para comprender el fenómeno de El Niño. Veamos sus características:

CIRCULACIÓN WALKER EN AÑO NORMAL



En condiciones normales, en el Pacífico tropical los vientos alisios soplan hacia el oeste y acumulan agua caliente en las costas de Oceanía, por lo que el nivel del mar es 50 cm. más alto en Indonesia que en Sudamérica. La temperatura de la superficie del mar es 8 °C más alta en el oeste; en Sudamérica es más baja por la presencia del afloramiento, las nubes se elevan sobre las aguas calientes del oeste, mientras al este las condiciones son relativamente más secas.

Cuando los vientos alisios se intensifican, es decir, incrementan su velocidad, por encima de lo normal, el proceso de afloramiento se intensifica, la termoclina[5] se eleva y genera un mayor enfriamiento de las aguas en las costas occidentales del Pacífico y, por consiguiente, menores temperaturas a las normales en las condiciones climáticas de las zonas costeras; estamos frente a un fenómeno de **La Niña**

Por el contrario, durante el fenómeno de El Niño los vientos del Pacífico Oeste soplan fuertemente hacia el este y empujan el agua caliente hacia Sudamérica; debilitan así la corriente fría. Se produce una baja de presión en el este y una elevación

[5] Termoclina es una capa ubicada a cierta distancia bajo la superficie del mar donde ocurre una disminución brusca de la temperatura en relación con la profundidad. Esta termoclina puede presentar variaciones estacionales.

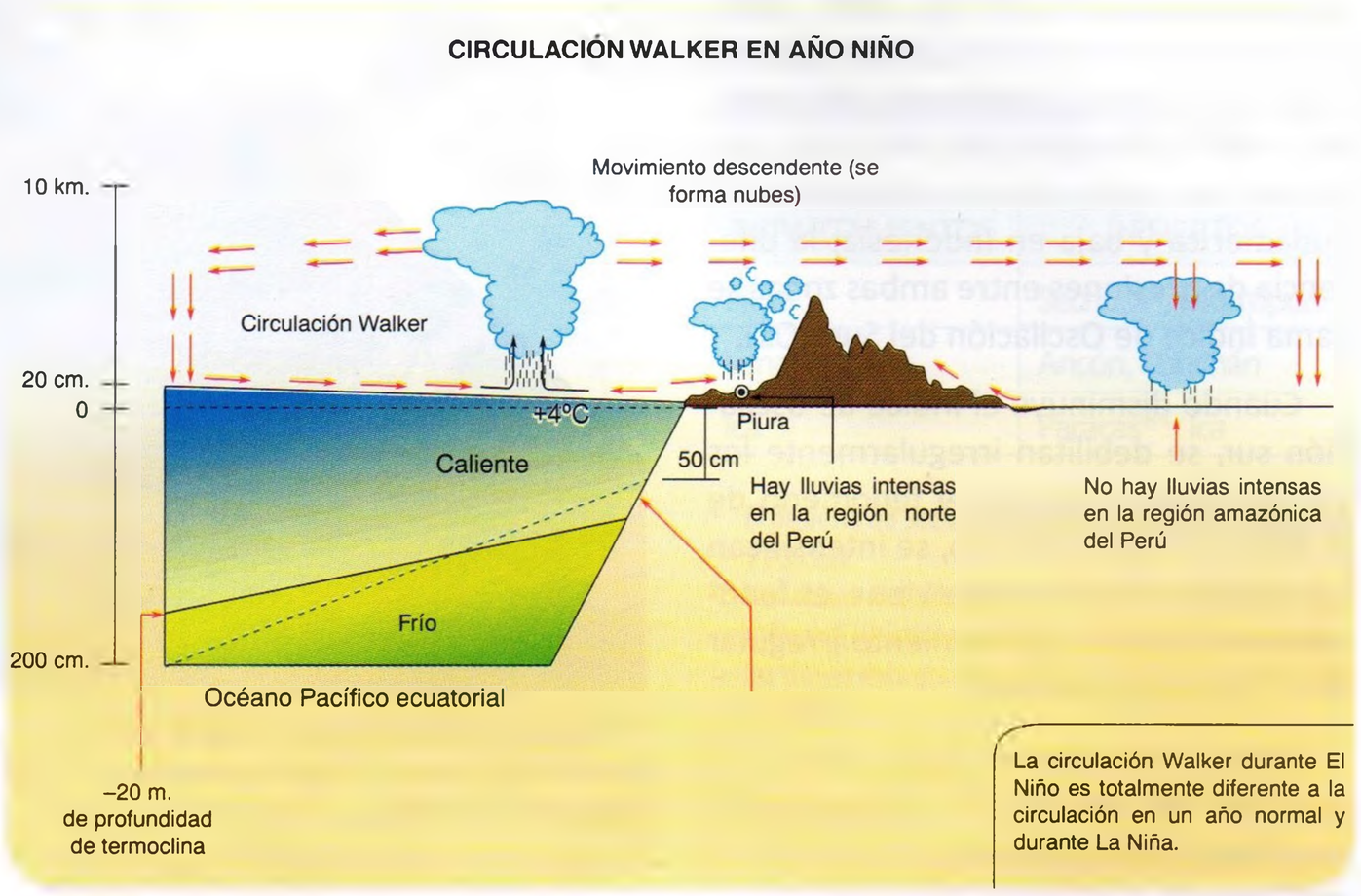
en el oeste. Esto reduce la capacidad de las aguas para enfriar la superficie, por lo que aumenta la temperatura y lleva a grandes cambios en la circulación atmosférica global; al aire caliente siguen las precipitaciones. Se asocia a inundaciones en el Perú y sequías en Indonesia y Australia.

CONSECUENCIAS

El fenómeno de El Niño produce consecuencias positivas y negativas en las condiciones naturales y en la vida humana, tanto en Europa, Asia, África y en el Perú. En nuestro país podemos señalar las siguientes consecuencias:

En el mar

- Debilitamiento de la corriente peruana e ingreso de aguas cálidas procedentes del oeste del Pacífico. Dicho ingreso provoca un aumento del nivel del mar y un engrosamiento de la capa superior cálida (aumenta la profundidad de la termoclina), límite con la zona fría profunda. El afloramiento se da dentro de la zona cálida y refuerza el calentamiento de la superficie.
- Las especies de aguas frías migran (anchoveta) y se desarrollan las especies tropicales (perico, tiburón, conchas de abanico y langostinos). La disminución de la anchoveta afecta la pesca industrial ya que constituye su materia prima básica.



▶ Obsérvese en la imagen que durante el Fenómeno de El Niño la zona de lluvias se desplaza hacia la costa americana.

- Por otro lado, la rápida multiplicación de conchas de abanico y langostinos (en el primer caso su crecimiento se acelera de 2 años a 7 meses) permite desarrollar una nueva economía y alternativa a la paralización de la pesca industrial. Además, el incremento de especies que no son de uso industrial, como el caso del perico, genera un mayor consumo directo.

En la costa

- Intensificación de los procesos de evaporación marina, convección del aire, condensación y precipitación sobre la costa. Acercamiento del ZCIT (zona de convergencia intertropical), incremento notable de la temperatura.
- Aumento del caudal de los ríos, inundaciones excepcionales de áreas de

EL FENÓMENO DE EL NIÑO Y LAS ESPECIES MARINAS

Durante el Fenómeno de El Niño ocurren modificaciones de las especies del mar peruano; así por ejemplo, las predominantes anchovetas, propias de aguas frías, migran hacia el sur, debido al ingreso de aguas cálidas. Por otro lado, estas condiciones de mayor temperatura generan un incremento notable de especies tropicales, tal es el caso de las conchas de abanico y los langostinos, entre otras especies.

Anchovetas

Conchas de abanico

Langostinos

cultivo y urbanas, debido al desborde de los ríos y las lluvias intensas además de la destrucción de infraestructura vial y urbana.

- También se desarrollan pastos naturales en zonas áridas como el desierto de Sechura, crecimiento del algarrobo y mayor alimento para el ganado caprino. Asimismo, se produce un incremento notable de las aguas subterráneas, incluso en el último Niño se formó en el desierto de Sechura una laguna de 150 km., denominada La Niña.

En la sierra sur

- Desarrollo de sequías en la meseta del Collao (Cusco y Puno); la peor de este siglo se produjo en El Niño de 1982-83. La agricultura y la ganadería se vieron muy afectadas ya que las sequías afectan tanto a los pastos naturales, que sirven de alimento al ganado, como a la agricultura que depende de las lluvias.
- En ciertas zonas andinas del país las sequías se vieron acompañadas de heladas que acrecentaron los efectos en la población.

Además de estos efectos, El Niño también influye en otros sectores de la economía como la industria y los servicios, como puede observarse en los cuatros siguientes:

LOS BOSQUES SECOS EN EL NORTE DEL PERÚ

▸ Vista comparativa de los bosques secos en Piura: a la izquierda, la vegetación existente durante el año Niño; a la derecha, cuando no hay fenómeno de El Niño.

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS ASOCIADOS AL FENÓMENO DE EL NIÑO 1997-98

SERVICIOS PÚBLICOS		
	Positivos	**Negativos**
Abastecimiento de agua y saneamiento	• Incremento de los niveles de agua en los embalses utilizados como fuentes de suministro. • Recarga de acuíferos en zonas aprovechadas mediante pozos para el suministro de agua.	• Destrucción y daños en sistemas de captación, redes, equipos. • Colapso de sistemas de abastecimiento y de alcantarillado. • Contaminación de aguas pluviales por residuales. • Colapso de pozos de agua y de colectores de disposición final. • Desmejoramiento de la calidad del agua. • Problemas de saneamiento ambiental. • Reducción de la capacidad útil de los embalses por acelerada sedimentación.
Electricidad	• Incremento de agua en los embalses utilizados como fuentes de generación hidroeléctrica. • Aumento de la capacidad de producción durante el evento en ciertas zonas.	• Daños en bocatomas, canales de conducción, subestaciones, torres, postes. • Enterramiento de centrales. • Aislamiento de centrales térmicas y dificultad para suministro de combustible. • Parálisis del servicio.
Transporte		• Deterioro y/o destrucción total de tramos de carreteras, puentes, carpeta asfáltica, etc. • Interrupción del tránsito. • Incremento de costos en el transporte de carga. • Aislamiento de zonas agrícolas y poblados.

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS ASOCIADOS
AL FENÓMENO DE EL NIÑO 1997-98

SECTORES PRODUCTIVOS		
	Positivos	**Negativos**
Agricultura	• Abundancia de pastos para la producción ganadera. • Regeneración natural de los bosques. • Producción de cultivos en zonas áridas. • Regeneración de frutales nativos. • Incremento de biodiversidad. • Incremento de la napa freática y del agua en los embalses de riego. • Recuperación de la fauna silvestre. • Incremento de la producción de la leche. • Incremento de la producción de frutales. • Lavado de suelos salinos. • Recuperación del suelo.	• Inundación de áreas de cultivo, daño a la producción. • Afectación del suelo por lodificación y depósitos de sedimentos. • Imposibilidad de siembras en áreas inundadas o enlodadas. • Destrucción de infraestructura de riego. • Arrasamiento de áreas agrícolas y disminución de áreas cultivables por erosión de cauces de ríos. • Reducción de la vida útil de los embalses de riego por arrastre excesivo de sedimentos. • Alteración fisiológica de las plantas por exceso de temperatura. • Aparición de plagas y enfermedades en cultivos. • Muerte de ganado por enfermedades. • Disminución de rendimientos y de producción. • Escasez de semillas en la costa y la sierra.
Comercio		• Recesión del comercio. • Especulación y acaparamiento.

EFECTOS DEL FENÓMENO DE EL NIÑO EN LA COSTA NORTE

Debido al Fenómeno de El Niño, las lluvias abundantes en la costa norte del Perú generaron desbordes de ríos e inundaciones (imagen izquierda), pero también el desvío de varios de estos ríos por acción del hombre generó la formación de la laguna "La Niña", con un volumen de agua de 8 000 millones de m.^{3} (imagen derecha).

En el cuadro anterior se pueden apreciar diferentes consecuencias del fenómeno de El Niño. Según se detalla, existe una serie de efectos negativos en la salud, vivienda y transporte, así como en el abastecimiento de agua, electricidad y en el agro. Aunque también se pueden apreciar efectos positivos, como es el caso del incremento del potencial acuícola para las centrales hidroeléctricas, la mayor disponibilidad de agua para la utilización en el agro, regeneración de pastos naturales, bosques, fauna silvestre, el incremento en la producción de frutales, etc.

Sin embargo, las consecuencias negativas son las más difundidas, lo cual puede resultar lógico si es que de cálculos económicos se trata. Cabe resaltar que muchas veces estos fenómenos naturales son aprovechados políticamente como sucedió con el evento Niño 97-98 durante el gobierno de Fujimori.

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS ASOCIADOS AL FENÓMENO DE EL NIÑO 1997-98

SECTORES SOCIALES	
	Negativos
Salud	• Proliferación de criaderos de vectores de enfermedades transmisibles (cólera, malaria, dengue) y de otros transmisores (roedores). • Generación de condiciones de insalubridad, enfermedades de la piel y de los ojos. • Destrucción de infraestructura de salud y reducción de capacidad de atención. • Aislamiento de centros de salud. • Enfermedades respiratorias por remojamiento de la población.
Asentamientos humanos	• Destrucción de viviendas. • Enlodamiento de viviendas y pérdida de enseres. • Desmoronamiento de viviendas por lluvias. • Migración de población. • Incremento de pobreza. • Muertes y heridos.

Fuente: El Fenómeno de El Niño 1997-1998: *Memoria, retos y soluciones*. Corporación Andina de Fomento (CAF) Caracas - Venezuela, 2000. pp. 50-51.

La soberanía marítima

La soberanía se define como la facultad de cada Estado para ejercer el poder sobre su sistema de gobierno, su territorio y su población. Cuando nos referimos a la soberanía marítima, estamos hablando del derecho al dominio sobre el mar que tiene una nación como parte del territorio nacional. Ello implica todos los atributos que conlleva el dominio, es decir, disponer libremente y aprovechar la zona marítima dentro de los límites que están señalados, incluyendo el acatamiento de as normas de las leyes tanto del país en que se es soberano como también de las normas del Derecho Internacional. Por ejemplo, se deben acatar las leguas marítimas de alta mar, las leyes donde se puede pescar sin entrar en otro territorio ajeno al que pertenece, etc.

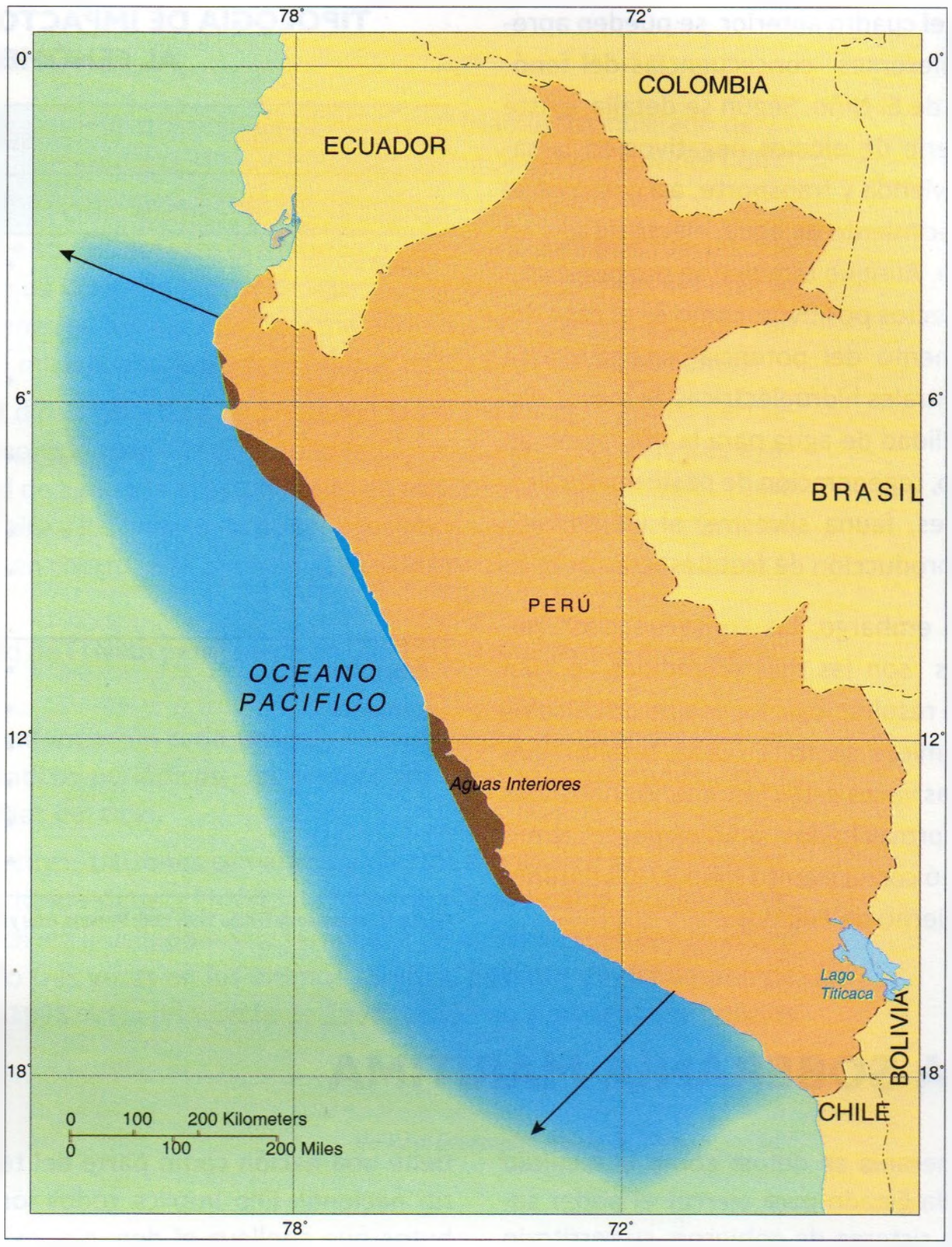
Conforme el Derecho Internacional vigente, los límites marítimos entre los estados con costas adyacentes, se definen en aplicación del método de trazado de una línea equidistante a las costas de los dos estados.

LOS LÍMITES DEL MAR PERUANO

En los últimos años, la soberanía marítima y la definición de los límites en el mar peruano se han convertido en un tema controversial y muy utilizado con fines políticos, nos referimos a la definición de los límites marítimos entre el Perú y Chile.

Esta controversia ha implicado toda una revisión de tratados, acuerdos internacionales, aprobación de leyes, etc.; incluso algunos afirman que "revivir" el problema de la definición marítima en la zona sur corresponde a una estrategia política para ratificar la firma de la Convención del Mar, pues la falta de definición en los límites marítimos del mar peruano data del siglo XIX e inicios del siglo XX; ya que cuando se firman los tratados fronterizos que establecen los límites tanto en la zona norte con Ecuador como en la zona sur con Chile, no se incluye la delimitación en el mar.

Sin embargo, el problema de la soberanía marítima no sólo se resume a la falta de definición en la zona sur, sino también a la preocupación existente sobre el hecho de "defender la soberanía marítima de las 200 millas" ante la tentativa del Gobierno de lograr la ratificación de la Convención sobre derechos del mar. Por ello, más allá de los intereses que puedan existir en relación a este tema, es importante conocer cómo se da el proceso del establecimiento de límites en nuestro mar a fin de comprender mejor los próximos acontecimientos.



▶ "El dominio marítimo del Estado comprende el mar adyacente a sus costas, así como su lecho y subsuelo, hasta la distancia de doscientas millas marinas medidas desde las líneas que establece la ley". (Artículo 54º de la Constitución peruana).

LA TESIS DE LAS 200 MILLAS

Establecer las fronteras en el mar siempre ha significado una labor muy difícil, ya que, a diferencia de las zonas continentales, no se pueden establecer hitos que demarquen cuáles son las fronteras entre un estado y otro.

Para inicios del siglo XX la mayor parte de los estados tenían una soberanía marítima que correspondía a una amplitud de entre 3 y 12 millas; de igual forma el Estado peruano hacía efectiva su soberanía hasta dicha extensión. Sin embargo, el 1º de agosto de 1947, durante el gobierno de Bustamante y Rivero se amplió la soberanía marítima del Estado a 200 millas de distancia desde la costa; así, mediante Decreto Supremo N.º 781, el Perú estableció "una zona de control y protección de las riquezas nacionales en el mar adyacente a sus costas e islas nacionales hasta las 200 millas, con el fin de reservar, proteger, conservar y utilizar los recursos naturales de toda clase que en o debajo de dicho mar se encuentren"[6]; uno de los fundamentos geográficos para dicha extensión es la amplitud de la corriente peruana que en los meses de invierno llega hasta una extensión de 200 millas debido a la mayor intensidad de los vientos alisios.

Si bien es cierto que formalmente se "quería preservar los recursos para las generaciones futuras", la declaración de las 200 millas obedeció básicamente a los intereses económicos de la burguesía pesquera, desarrollada por la demanda de conservas en los EE. UU. Se buscaba asegurar una fuente de recursos marinos que estaría en disputa con la flota de otros capitales.

Cabe agregar que la explotación durante el *boom* pesquero fue por capital trasnacional; en tal sentido, la ampliación de la soberanía fue un instrumento estatal para asegurar los intereses de ciertos sectores sociales más que asegurar recursos para la alimentación de la población, por cuanto los recursos marinos se uti-

[6] Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú, sobre la tesis de las 200 millas. http://www.rree.gob.pe/portal/enlaces.nsf/0/c90d54baefd8fd86052570b40070eec5?OpenDocument. Consultado el 29 de septiembre del 2008.

lizan en su mayor porcentaje para la exportación. Se trata de una realidad que se proyecta a otros países de Latinoamérica; al respecto, es importante aclarar que la tesis de las 200 millas también fue defendida, además del Perú, por Chile y Ecuador, situación que se evidencia en la Declaración de Santiago.[7]

Si bien en dicho contexto, la tesis de las 200 millas tuvo cierta oposición por un sector y fue acogida por otro, en la actualidad los intereses de capitales externos y sus aliados internos (capitales locales) están tratando de reducir la soberanía mediante la ratificación de la Convención del Mar, firmada ya por el gobierno de Belaúnde Terry. Esta tendencia también entra en contradicción con los intereses de los capitales tradicionales, los cuales recurren a despertar sentimientos nacionalistas en el resto de la población para defender sus intereses económicos y su instrumento político, la soberanía marítima.

LA CONVENCIÓN SOBRE LOS DERECHOS DEL MAR

Conocida también como CONVEMAR o Carta de Jamaica, es un documento que resulta de las negociaciones de más de 100 estados acerca de sus intereses marítimos. En las reuniones convocadas por la ONU desde 1958 (Convención de Ginebra) hasta 1982 en Montego Bay (Jamaica) se enfrentaron posiciones territorialistas de 200 millas y 3 millas de estados como Perú, Chile y Ecuador, así como las de los estados dominantes de Europa y Norteamérica, respectivamente.

Era claro que, estando la ONU controlada por estados capitalistas con hegemonía económica y militar, lo que se definió finalmente favoreció muy poco al resto de países, como prueba de ello, en ese documento de 320 artículos y 9 anexos se estableció una división del mar en diferentes zonas.

Las zonas del mar según la CONVEMAR

La CONVEMAR reconoce a los países ribereños 200 millas adyacentes a sus costas en función a tres zonas definidas: mar territorial, zona contigua y zona económica exclusiva.

A. **El mar territorial** es la franja de mar adyacente a la costa del país ribereño, posee un ancho de 12 millas contadas desde el litoral, sujeta a soberanía de dicho país y donde se permite el paso de medios de transporte acuáticos de conformidad con la convención o con arreglo a las normas del derecho internacional (derecho del paso inocente).[8]

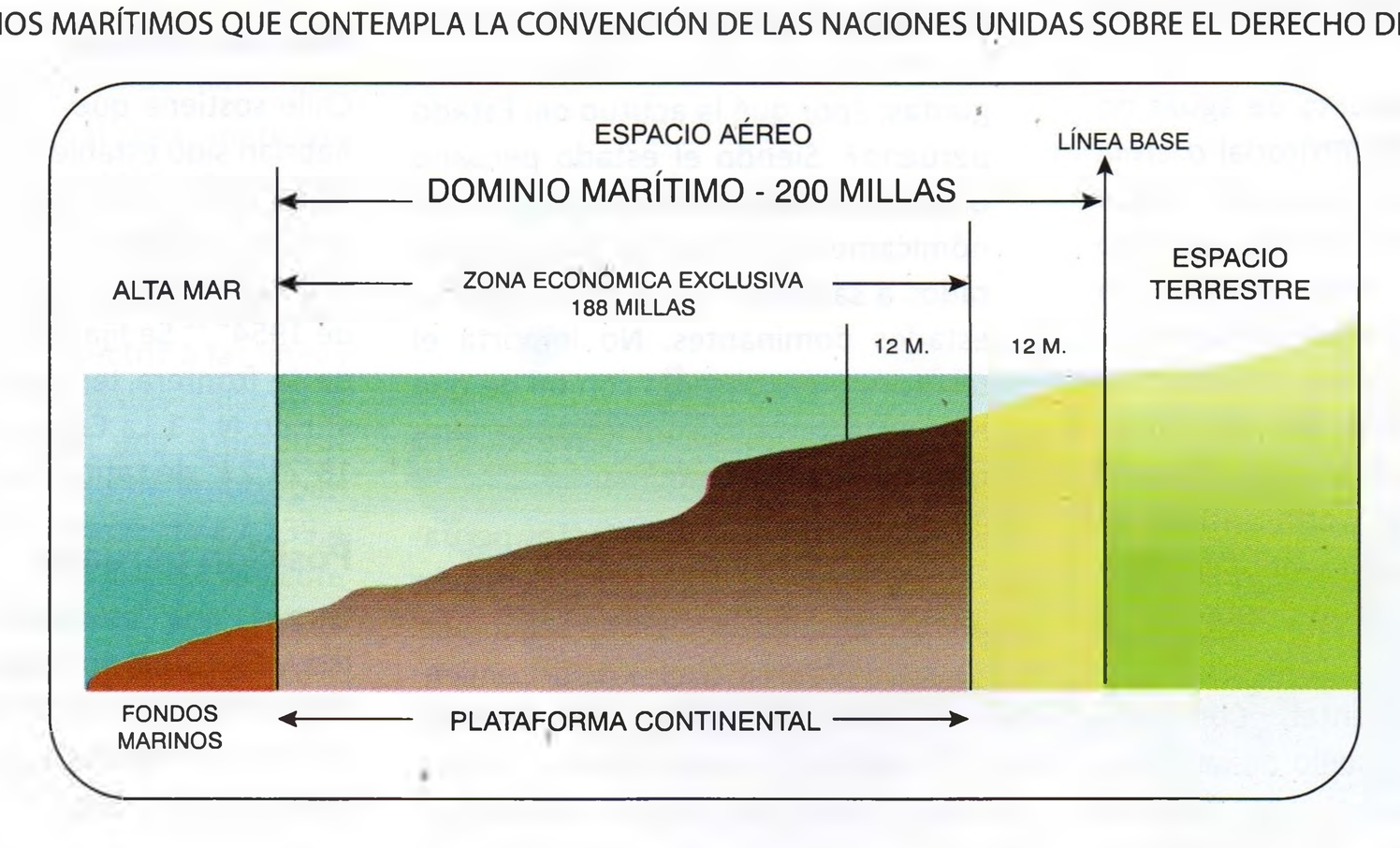
   "Artículo 3: Anchura del mar territorial. Todo Estado tiene derecho a establecer la anchura de su mar territorial hasta un límite que no exceda de 12 millas marinas medidas a partir de líneas de base determinadas de conformidad con esta Convención".[9]

B. **La zona contigua**, con un ancho no mayor de 12 millas adyacentes al mar territorial, está regida bajo legislación y sanción, mas no soberanía del país ribereño. Dicha legislación y sanción está sujeta a las normas establecidas en la propia CONVEMAR. Esta zona se incluye dentro de la Zona Económica Exclusiva (ZEE).

C. **La zona económica exclusiva (ZEE)**, con un ancho no mayor de 188 millas adyacentes al mar territorial, está bajo jurisdicción y soberanía del tribunal del mar, el cual decide qué actividades marítimas están permitidas de realizar en dicha zona.

   "Artículo 55: La zona económica exclusiva es un área situada más allá del mar territorial y adyacente a éste, sujeta al régimen jurídico específico establecido en esta Parte, de acuerdo con el cual los derechos y la jurisdicción del Estado ribereño y los

ESPACIOS MARÍTIMOS QUE CONTEMPLA LA CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DERECHO DEL MAR



7 La Declaración de Santiago de 1952 fue un acuerdo sobre la política internacional para la defensa de la zona marítima; los países firmantes se reconocían un espacio marítimo mínimo de 200 millas (Chile, Perú y Ecuador). Este acuerdo con el Convenio de 1954 es utilizado como fundamento por el Gobierno chileno para afirmar que los límites marítimos entre ambos países ya fueron establecidos.

8 El paso es inocente mientras no sea perjudicial para la paz, el buen orden o la seguridad del Estado ribereño. Ese paso se efectuará con arreglo a la Convención y otras normas de derecho internacional.

9 Centro de Información de las Naciones Unidas, "Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar", Parte II, Sección 2, sobre los Límites del mar territorial, Pág. 24. http://www.cinu.org.mx/temas/Derint/convemar_es.pdf, consultado el 29 de setiembre del 2008.

derechos y libertades de los demás estados se rigen por las disposiciones pertinentes de esta Convención".[10]

Textualmente, en otros artículos se menciona que en la zona económica exclusiva "El estado costero tiene derechos de soberanía para la exploración, explotación, conservación y administración de los recursos naturales tanto vivos como no vivos, así como otras actividades orientadas al aprovechamiento de la zona"[11]. Sin embargo, existen otros artículos como el 62 donde se menciona que "cuando el estado ribereño no tenga la capacidad para explotar su captura permisible dará acceso a otros estados al excedente de su captura".

Este segundo artículo pone en evidencia que no todos los estados tendrán realmente las mismas condiciones de aprovechamiento, ya que por lógica conocemos que en gran parte de los países (llamados subdesarrollados) no existen las condiciones tecnológicas para aprovechar todos los recursos marinos. ¿Acaso tiene nuestro país la capacidad de explotar los recursos hasta las 200 millas? ¿Qué ocurrirá entonces si sumado a esto se firma la CONVEMAR?

Además de las mencionadas, también se incluyen otras zonas, como se detalla a continuación.

D. **Alta mar**. Es el conjunto de aguas no incluidas en el mar territorial o en la zona económica exclusiva de ningún Estado. La convención dispone que será utilizada con fines pacíficos, en esta zona todos los estados (ribereños o mediterráneos) gozan de libertad de navegación, de sobrevuelo, de tender cables y tuberías submarinos, de construir islas artificiales y otras instalaciones, de investigación científica y de pesca, sujetándose a las disposiciones de la convención.

E. **Plataforma continental**. Comprende el lecho y el subsuelo de las áreas submarinas que se extienden más allá del mar territorial hasta el término de margen continental, o bien hasta una distancia de 200 millas marinas, medidas desde la línea base a partir de la cual se mide la cobertura del mar territorial.

F. **La zona**. Corresponde a los fondos marinos, oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional, es decir, se inicia a partir de la ZEE o de la plata –forma continental de un Estado, según la parte XI de la convención–; los recursos, ya sean minerales sólidos, líquidos o gaseosos, situados en los fondos marinos o en su subsuelo, son "patrimonio común de la humanidad", ningún Estado podrá tener derechos soberanos y las actividades que se realicen en la "zona" será regida por la autoridad internacional de los fondos marinos dentro de la Convemar, priorizando el reparto equitativo de los recursos. Podríamos preguntarnos al respecto ¿quién garantiza este reparto equitativo?, ¿el Tribunal del mar? y ¿quiénes conformarían el Tribunal del mar? ¿Qué significa para los países firmantes "reparto equitativo"? Podríamos realizar una lista de interrogantes que seguramente tendrán respuestas no muy alentadoras. Pero, ¿cuál es la posición que ha mantenido y sigue sosteniendo el Estado peruano acerca de CONVEMAR? El Estado peruano se ha mostrado a favor de la firma de la Convención. De aquí surgen otras preguntas: ¿por qué la actitud del Estado peruano?. Siendo el estado peruano un estado dependiente política y económicamente, sus actos están orientados a satisfacer los intereses de los estados dominantes. No importa el territorio ni el despojo con tal de que este Estado se vea beneficiado aunque sea de forma mínima.

En realidad los representantes peruanos (autoridades del Gobierno) que están en pro de la adhesión, sólo difunden parcialmente algunos artículos de la Convención del Mar, recordemos que en total son 320 artículos mediante los cuales –y utilizando conceptos propios del derecho del mar– se busca "legalizar la libre explotación de los recursos marinos", pues en el sistema actual al menos en cuestiones formales la "soberanía" es un limitante.

EL PROBLEMA DEL LÍMITE SUR EN EL MAR PERUANO

Como dirían algunos autores, "el problema de límites del Perú es un problema viejo" que sale a relucir de tiempo en tiempo, cuando hay intereses políticos de por medio, ya sea como elemento distractor frente a dificultades mayores que presentan los gobiernos de turno o para exaltar el nacionalismo que conviene a ciertos sectores.

En el caso específico del límite sur del mar peruano, este tampoco es un problema reciente ya que desde mediados de la década del 80, el Estado peruano manifestó a Chile su posición en torno a la necesidad de establecer el límite marítimo entre ambos países, bajo la premisa de que aún no habían celebrado un tratado específico de delimitación marítima, cuestión que fue desconocida por Chile, ya que según el vecino país los límites fueron establecidos desde la década del 50.

En realidad, el problema nace en el siglo XIX pues, ni el Tratado de Ancón de 1883 ni el Tratado de Lima de 1929 se refieren a las fronteras marítimas entre Perú y Chile, aunque las posiciones al respecto son contrarias. Veamos:

Posición chilena

Chile sostiene que "los límites marítimos habrían sido establecidos de manera convencional en la Declaración de Zona Marítima o Declaración de Santiago de 1952 y el Convenio sobre Zona Especial Fronteriza de 1954".[12] Se fija como límite el paralelo de la frontera terrestre correspondiente al Hito N.° 1 La Concordia, es decir, a los 18°21'23" de Latitud Sur.

Posición peruana

Para el Perú, "estos tratados aunque válidos y vigentes, no establecen en ninguna de sus disposiciones límite ni cláusula delimitatoria alguna en la frontera marítima entre los dos países".[13]

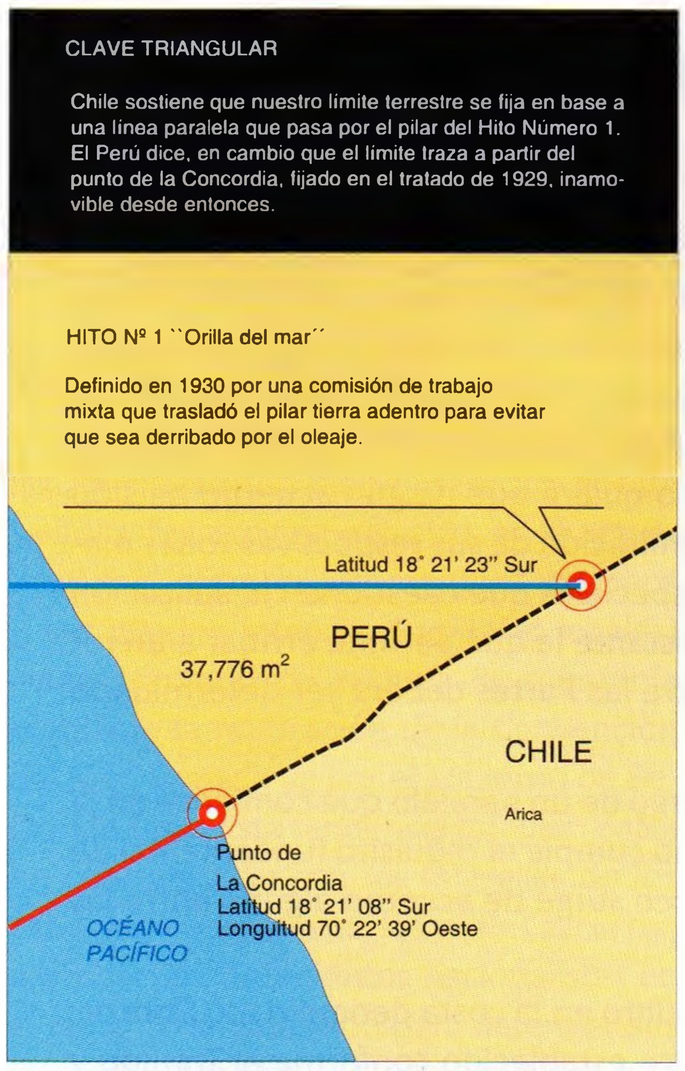
Se considera que al "no existir delimitación marítima corresponde trazar la

[10] Centro de Información de las Naciones Unidas, Ob. Cit. Pág. 44.

[11] Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, http://www.fao.org/faoterm/docs/covenci_es.pdf, pag. 47, consultado el 20 de julio del 2007.

[12] RODRÍGUEZ CUADROS, Manuel. *Delimitación marítima con equidad, el caso del Perú y Chile*, Ediciones Peisa, Lima 2007. Pág. 133-134.

[13] Loc. Cit.



▸ **En el mapa se puede observar la diferencia entre el punto La Concordia y el Hito N.º 1, parte del diferendo.**

frontera conforme el derecho internacional, es decir, a través de una línea que asegure la equidad de los resultados en la delimitación".[14]

El Perú considera que el punto de inicio del trazo de la frontera marítima es el que corresponde a la frontera terrestre: el punto de la Concordia conforme el tratado de 1929, es decir, a los 18°21'08" de Latitud Sur.

¿Cuál es la zona del diferendo marítimo?

El diferendo se refiere al área marítima comprendida entre el paralelo que cruza el punto donde termina la frontera terrestre entre Chile y el Perú **(según Chile el Hito N.° 1 y según el Perú el Punto Concordia)** y la línea bisectriz a las líneas perpendiculares a las costas chilenas y peruanas, estas forman una superposición de las líneas de base de ambos países que forman un trapecio de 67,139,4 km.^{2}, de estos unos 38 000 km.^{2} son considerados como soberanos por Chile y respecto de los cuales el Perú pide una división equitativa.

Los últimos acontecimientos

El Estado peruano desde la década del 80 viene insistiendo en la necesidad de establecer la frontera marítima con Chile, situación que se ha venido prolongando hasta la fecha. En la década del 90, cuando Chile presenta sus cartas náuticas ante la ONU, al incorporarse a la CONVEMAR, establece como límite con Perú el paralelo de la Concordia, que no es reconocida por el Estado peruano.

En el año 2005 el Congreso aprobó la ley referida a la determinación de las líneas de base de dominio marítimo; estas líneas de base establecen a partir de qué lugar de la zona costera se mide el mar territorial, y están basadas en trazos de 200 millas náuticas desde diversos puntos geográficos perpendiculares a la costa peruana, según aparecen en el anexo de la mencionada ley.

Así, en el artículo 2 se establecen cuáles serán las coordenadas para definir el límite norte y sur del dominio marítimo peruano; la aprobación de esta ley ha reactivado las controversias entre ambos países, debido a la superposición de las zonas marítimas que ambos países reclaman.

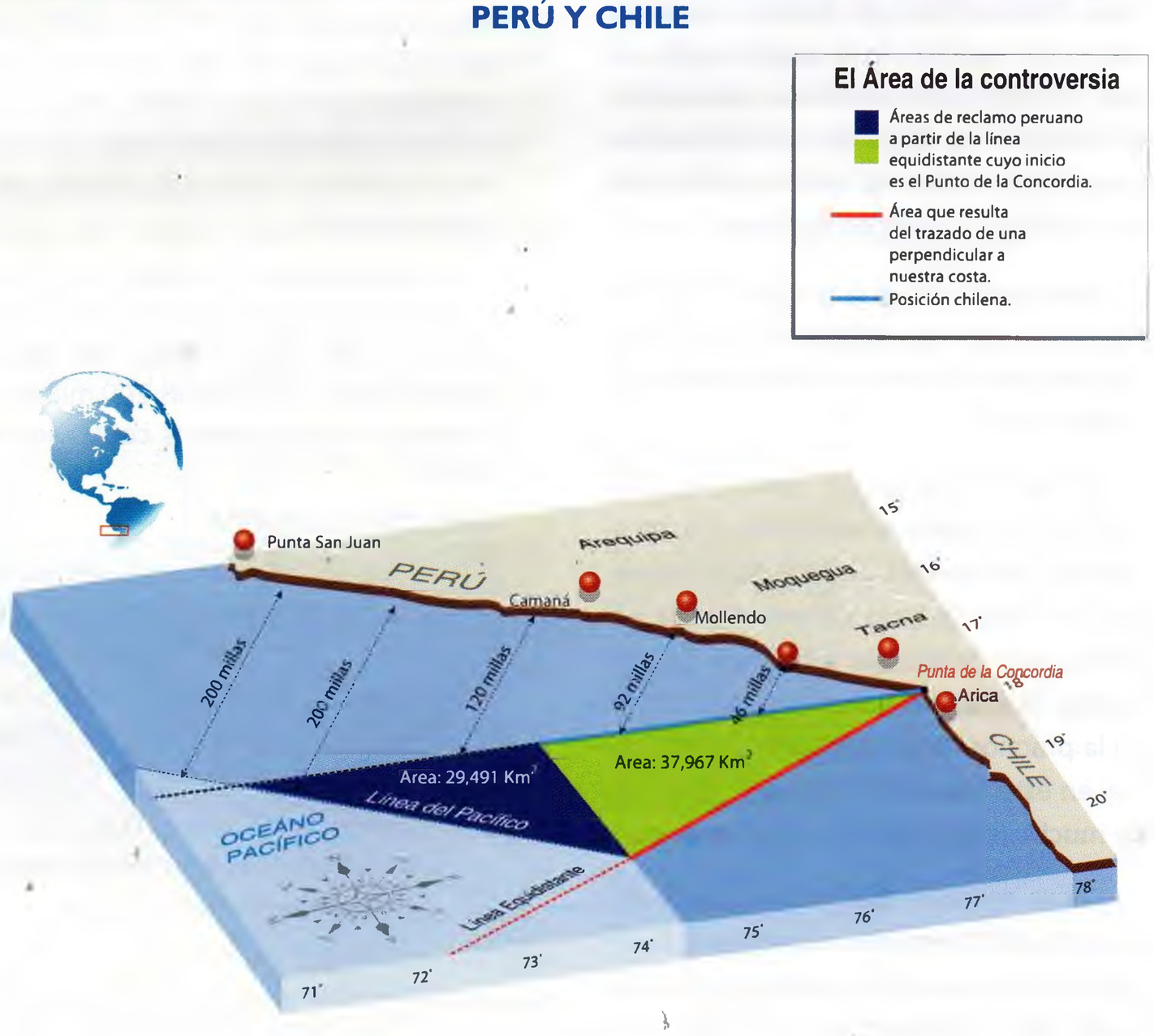
Nota

Artículo 2: Determinación de las líneas de base

"Las líneas de base están determinadas por las coordenadas geográficas que constan en el anexo 1, que se inician en el Norte en las coordenadas astronómicas Lat. 03°23'33.96" S, Long. 80°19'16.31"W y finalizan en el Sur en las coordenadas Lat.18°21'08"S, Long. 70°22'39" W, incluidas en las 6 cartas del anexo 2 de la presente ley".[15]

Fuente: La Ley de líneas de base del dominio marítimo del Perú.

EL ÁREA DE CONTROVERSIA EN LA DEFINICIÓN DE LÍMITES ENTRE PERÚ Y CHILE



[14] Ibid. Pág. 133.

[15] Congreso de la República del Perú, Ley de líneas de Base del Dominio Marítimo del Perú, Ley Nº 28681, promulgada el 3 de noviembre del 2005 http://www.congreso.gob.pe/ntley/imagenes/Leyes/28621.pdf, consultado el 26 de setiembre del 2008.

Situación actual

La aprobación de la mencionada ley generó toda una polémica y la oposición del gobierno de Chile, desconociendo los límites mencionados.

Dado que la posición peruana y chilena difieren totalmente y no hay posibilidad de llegar a algún acuerdo, el Estado peruano ha decidido presentar el diferendo ante la Corte Internacional de La Haya, en virtud de que Chile y Perú suscribieron el Tratado Americano de Soluciones Pacíficas (Pacto de Bogotá 1948), que establece que "si no existe voluntad de las partes, y no habiéndose convenido un procedimiento arbitral, cualquiera de los Estados parte tiene derecho a recurrir a la Corte Internacional de Justicia"[16], existiendo competencia obligatoria de ésta, ya que se trata de controversias de orden jurídico sobre la interpretación de un tratado.

En el sustento jurídico histórico en el cual el Perú explica su posición ante la Corte Internacional de Justicia, se detalla cuál es el motivo de la controversia, es decir, el diferendo marítimo; se expone el fundamento legal de la reclamación peruana y finalmente cuál es la decisión requerida por el Estado peruano.

Veamos en el siguiente texto algunos de los puntos más relevantes de la posición peruana frente a la Corte Internacional de la Haya.

Si bien es cierto que para Chile esta zona (aproximadamente 35 000 km. en el Pacifico) representa el 40% de su pesca, para el Perú se trata de una fijación de límites pendiente; sin embargo, resulta curioso que desde hace más de 50 años, en la práctica Chile haya ejercido soberanía en este espacio ¿Será que el tema es de mucha utilidad en el actual contexto?

Como mencionábamos en líneas anteriores, posiblemente el diferendo marítimo conlleve necesariamente a la ratificación de La Convención de los Derechos del Mar.

EL FUNDAMENTO LEGAL DE LA RECLAMACIÓN PERUANA

De conformidad con el derecho internacional, tanto el Perú como Chile tienen derecho a un dominio marítimo adyacente como prolongación de sus respectivos territorios terrestres hasta una distancia de 200 millas marinas desde sus líneas de base. A consecuencia de ello y dada la configuración geográfica de la costa, sus derechos se superponen. Como quiera que ningún acuerdo ha sido alcanzado por las Partes respecto a la delimitación de sus respectivas zonas marítimas y en ausencia de circunstancias especiales que cuestionen la aplicación de la línea equidistante, es la línea equidistante la que permite arribar a un resultado equitativo. El límite marítimo entre las Partes deberá ser determinado en tal sentido.

En contraste, una línea divisoria a lo largo de un paralelo que comience en la costa, conforme a la pretensión chilena, no cumple el requisito fundamental de arribar a un resultado equitativo y tampoco surge de acuerdo alguno entre las Partes.

La delimitación debe empezar en un punto en la costa denominado Concordia, punto terminal de la frontera terrestre establecido conforme al Tratado y Protocolo Complementario para resolver la cuestión de Tacna y Arica -Tratado de Lima del 3 de junio de 1929 (Anexo 4), cuyas coordenadas son 18º 21' 08" S y 70º 22' 39" O (ver Anexo 5), y debe extenderse hasta una distancia de 200 millas marinas desde las líneas de base establecidas por las Partes. Esto es en conformidad con el Artículo 54, párrafo 2 de la Constitución del Perú de 1993 (Anexo 6), la Ley 28621 sobre Líneas de Base del Dominio Marítimo del Perú del 3 de noviembre de 2005 (Anexo 5), el Decreto Supremo peruano 047-2007-RE del 11 de agosto de 2007 (Anexo 7) y el artículo 596 del Código Civil chileno modificado por la Ley 18565 del 23 de octubre de 1986 (Anexo 8), todas ellas normas concurrentes en la fijación del límite exterior de sus respectivos dominios marítimos hasta una distancia de 200 millas marinas medidas desde las líneas de base.

Conforme a normas y principios bien establecidos de derecho internacional, el Perú también tiene derecho a los espacios marítimos que se encuentran dentro de las 200 millas marinas medidas desde sus líneas de base y que, a la vez, se encuentran fuera de las 200 millas marinas medidas desde las líneas de base chilenas. Los argumentos contrarios esgrimidos por Chile carecen de mérito alguno.

DECISIÓN REQUERIDA

El Perú solicita a la Corte que determine el curso del límite marítimo entre los dos Estados conforme al derecho internacional, según lo indicado en la Sección IV supra, e igualmente solicita a la Corte que reconozca y declare que el Perú posee derechos soberanos exclusivos en el área marítima situada dentro del límite de 200 millas marinas de su costa y fuera de la zona económica exclusiva y de la plataforma continental de Chile.

Fuente: Diario *El Comercio*, 17 de enero del 2008 http://www.elcomercio.com.pe/edicionimpresa/Html/2008-01-17/el-peru-explica-claramente-su-posicion-documento-presentado-ante-haya.html, consultado el 27 de septiembre del 2008. (Adaptado).

[16] Cfr. *Tratado Americano de Soluciones Pacíficas*. Bogotá 1948, Art. 2, Organización de los Estados Americanos (OEA) Departamento de Derecho Internacional. http://www.oas.org/juridico/spanish/Tratados/a-42.html, consultado el 27 de septiembre del 2008.

Lectura 1

"El Niño, La Niña... círculo vicioso de la naturaleza"

Existen constancias escritas de los efectos de El Niño en Perú que datan por lo menos de 1525, y los investigadores han encontrado pruebas geológicas de la presencia de efectos de El Niño en las comunidades costeras de Perú desde hace 13 mil años, cuando menos. "Sabemos que los incas conocían el fenómeno", dice el almirante Giampietri Rojas, director del Instituto del Mar de Perú. "Los incas construían sus ciudades en las cimas de las colinas y la población almacenaba los alimentos en las montañas. Si construían en la costa, no lo hacían cerca de los ríos. Es por ello que tantas de sus edificaciones siguen en pie hasta el día de hoy". Pero no fue sino hasta hace unos 25 años que el resto del mundo empezó a fijarse en El Niño. Y después de la sorprendente devastación de 1982-83, los expertos meteorólogos redoblaron esfuerzos para comprender el proceso en forma global.

Quizá el esfuerzo más sobresaliente fue el desarrollo de la red del sistema Océano-Atmósfera Tropical (TAO, por sus siglas en inglés) integrado por 70 boyas ancladas y distribuidas en el Pacífico ecuatorial. Terminada en 1994, la red de boyas constituye ahora el principal sistema de advertencia anticipada del mundo en cuanto a los cambios climáticos en el océano tropical. Estas miden la temperatura del aire, los vientos y la humedad relativa.

Gracias a las boyas de la red TAO, el satélite TOPEX/Poseidón y una variedad de herramientas más, los científicos estudiosos del clima cuentan ahora con información y precisión sin precedente, la cual les ha permitido confirmar y desarrollar sus teorías sobre lo que ocurre tanto durante patrones climáticos normales como durante cambios marítimos que anuncian las llegadas periódicas e inevitables de El Niño y La Niña.

Al paso de los años, los episodios de La Niña han sido mucho menos predecibles que los de El Niño, y se han registrado muy pocos de sus efectos; sin embargo, ahora se tiene una mejor comprensión de ambos patrones. El Niño de 1997-98 marcó la primera época en que los meteorólogos pudieron predecir inundaciones y sequías inauditas con meses de anticipación, lo que permitía prevenir a las poblaciones amenazadas. La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) anunció la posibilidad de que El Niño hiciera su aparición a principios de abril de 1997; Australia y Japón secundaron el pronóstico un mes después. En verano, muchas regiones pudieron obtener detalles de su aparición con mayor exactitud.

En el norte de Perú, las advertencias de las autoridades permitieron a muchos agricultores y pescadores aprovechar los efectos de El Niño. El pasto creció en terrenos generalmente áridos y los agricultores criaron ganado. Pudo sembrarse arroz y frijol en áreas que normalmente son demasiado áridas para esos cultivos; los pescadores programaron la pesca del camarón en aguas costeras, por lo general demasiado frías para los mariscos.

Los usos potenciales de la información anticipada son casi ilimitados. Por ejemplo, el producto de los caficultores de Kenia tiene más demanda cuando la sequía afecta a las cosechas de café en Brasil e Indonesia. La producción de aceite de palma en Filipinas disminuye siempre durante El Niño, la igual que la captura de calamar cerca de la costa californiana. Los países que se anticipan a estos acontecimientos pueden llenar los vacíos del mercado y prosperar.

Aun en el empobrecido Perú, la construcción de sumideros y la acumulación de suministros para casos de emergencia salvaron cientos de vidas durante 1997 y 1998. Gracias a las advertencias, la ayuda internacional llegó a tiempo a lugares como Papua Nueva Guinea, donde la amenaza de la hambruna se cernía sobre las poblaciones de las tierras altas después que las heladas y la sequía se combinaron para destruir las cosechas de subsistencia. Muchas áreas afectadas pudieron prepararse para las inundaciones y los incendios, la migración de la población y la propagación de enfermedades.

¿Una captura inesperada de sardinas frente a las costas de Chile? ¿Atún en el Golfo de Alaska? ¿Ahorro en calefacción en Estados Unidos? Estos son algunos ejemplos de los efectos provocados por El Niño.

Pero, ahora es el turno de La Niña. Durante un episodio de La Niña, el enfriamiento inusitado de las aguas del Pacífico oriental produce condiciones más o menos opuestas a las que genera El Niño. Como con El Niño, los efectos de La Niña son más pronunciados desde diciembre hasta marzo.

En los años de La Niña, los vientos que soplan del este el continente americano, son más fuertes que de costumbre y empujan hacia el oeste un volumen mayor de agua cálida de la superficie del mar, lo que a su vez causa que mayores volúmenes de agua profunda y fría afloren a la superficie y produzcan una "lengua fría" que se extiende casi 5 mil km. a lo largo del Ecuador, desde Ecuador hasta Samoa.

Con tanta agua cálida circulando en dirección a Asia, el poderoso termomotor del Pacífico permanece en el oeste y provoca lluvias de monzón más intensas en la India, precipitaciones mayores a las promedio en Australia y mayor cantidad de agua a la acostumbrada en regiones tan occidentales como el sur de África. Las enormes masas de aire y los bancos de nubes asociados a la zona caliente también cambian la trayectoria de las corrientes en chorro, que mueven el aire de grandes altitudes del oeste al este a través del océano.

La corriente en chorro, que en un año de El Niño permanece en Canadá, se mueve más al sur llevando aire helado hacia Estados Unidos.

Dado que los expertos cuentan con información cada vez más confiable para comprender las fuerzas y los patrones de estos ciclos climáticos periódicos, sus predicciones son más acertadas, por lo menos en cuanto a las curvas más amplias del ciclo.

Por lo general, La Niña de invierno –cuyos patrones climáticos y efectos mundiales, en su mayoría, son los contrarios a los que produce El Niño– sigue a El Niño de invierno. Donde había inundaciones, ahora hay sequía; donde el clima invernal era inusitadamente templado, de manera repentina se volvió extremoso. La Niña ha seguido a El niño tres veces en los últimos 15 años, después del fenómeno de 1982-83 y después de los de 1986-87 y 1995. En la primavera de 1998, volvieron a presentarse indicios de que La Niña aparecería de nuevo.

***National Geographic*. Marzo de 1999. (Adaptado)**

Capítulo XIII

EL RELIEVE EN EL TERRITORIO PERUANO

OBJETIVOS

- Conocer las características, origen y dinámica de las diversas formas del relieve en nuestro territorio.
- Estudiar la importancia de dichos relieves y la problemática de su aprovechamiento.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

La conjugación de diversos factores tales como relieve, clima, entre otros, ha convertido a nuestro país en una "síntesis geográfica" y en un "país de contrastes". Recorrer su territorio es conocer desde zonas desérticas hasta tupidas selvas, desde cumbres nevadas hasta llanuras extensas, lugares donde el poblador peruano ha modificado el paisaje y ha transformado su medio.

¿Cómo se han formado los relieves? ¿Cuáles son los agentes que han dado lugar a esas diversas formas? ¿En qué radica su importancia?, son preguntas esenciales para el conocimiento de nuestra geografía. El proceso de formación de relieves en el territorio peruano es bastante complejo y variado. Asimismo, su importancia está asociada a la manera como el poblador peruano ha aprovechado tales condiciones en un contexto con las particularidades sociales y económicas de nuestro país.

En síntesis, nuestro propósito es mostrar esa diversidad, conocer las principales geoformas de nuestro país, los procesos que han permitido su formación y resaltar el potencial de aprovechamiento que representa para el poblador peruano.

REGIÓN DE LA COSTA

ASPECTOS GENERALES

La costa es la zona comprendida entre la cordillera de los Andes y el mar. Constituye una franja relativamente angosta (de 3 a 100 km. de ancho) cuyo relieve predominante es llano y presenta una altitud que va desde los 34 m. hasta los 800 m.s.n.m. en las estribaciones andinas. Tiene un marcado carácter desértico debido a la influencia de la corriente marina y la cordillera de los Andes.

Las características descritas se evidencian cuando se viaja por la carretera Panamericana, cuya orientación general sigue la costa.

La costa se ha convertido en la zona más poblada del país, donde se concentra más del 60% de la población. Este proceso de concentración poblacional es consecuencia de los desplazamientos migratorios que se acentuaron a partir de 1940.

UNIDADES DEL RELIEVE COSTERO

Gran parte de la costa se ha formado con el levantamiento de la cordillera de los Andes y con la sedimentación de materiales provenientes del declive occidental de los Andes, de tal forma que en la faja costanera ha predominado un proceso de depositación. Sin embargo, también han intervenido otros procesos, internos y externos, que han permitido la construcción y el modelado del relieve, y ha dado lugar a tres zonas claramente identificables:

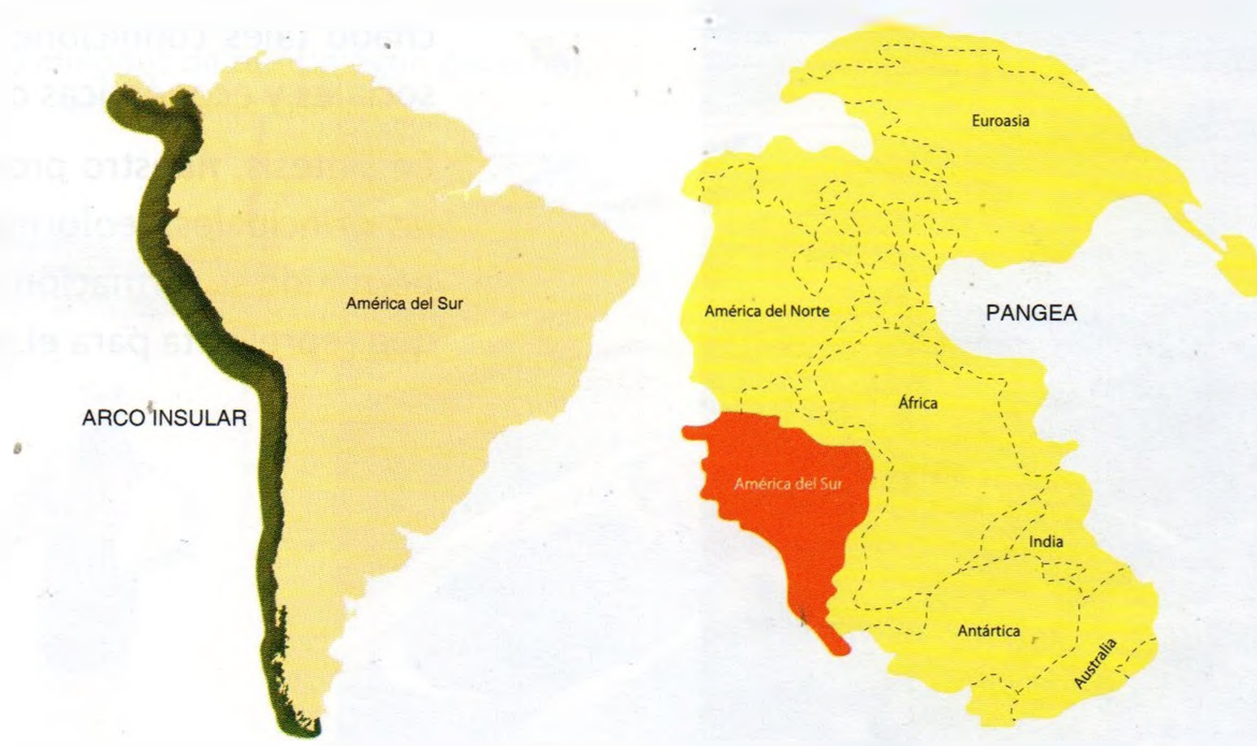
- La cordillera de la costa,
- el litoral costero y
- la llanura costanera

Cada una de estas zonas presenta características específicas que estudiaremos a continuación.

La cordillera de la costa

Es una de las estructuras más antiguas del territorio (tiempos precámbricos). El tiempo de erosión y los constantes procesos de levantamientos y hundimientos a los que ha estado sometida, han dado como resultado su presencia discontinua a lo largo de la costa, evidenciándose como colinas y montañas bajas.

UNIDADES DEL RELIEVE COSTERO



En la imagen se observa el continente primitivo de Gondwana y el arco insular precámbrico, el cual llegaría a formar la denominada cordillera de la costa.

Su distribución es desigual a lo largo de la costa, así tenemos que:

- En la costa sur se extienda casi de modo continuo, dejando una depresión intermedia con la cordillera andina, que ha contribuido a la formación de pampas altas por relleno aluvial. Estas pampas intermedias y aun la misma cordillera litoral fue cubierta por derrames volcánicos, que influyen en la riqueza del suelo, como es el caso de la pampa La Joya en Arequipa.
- En la costa central desaparece en el mar, en gran parte según geólogos se habría hundido durante el pleistoceno, lo cual dio origen a un gran número de islas (San Gallán, Chincha, Lobos de Tierra, entre otras).
- En la costa norte reaparece formando los cerros de Amotape, cerros Illescas y la Silla de Paita (Piura), también formará parte del levantamiento epirogénico (tablazos).

Esta estructura antigua presenta en promedio unos 400 m. de altitud; su punto más alto lo constituye el cerro Tunga o Criterion, ubicado en Nazca-Ica.

El litoral costero

Es aquella zona continental en contacto con el mar. Por consiguiente, los relieves que pueden identificarse dentro del litoral costero son formados principalmente por la acción marina.

Recordemos que el mar es un agente exógeno importante, erosiona intensamente las costas y origina diferentes relieves que son utilizados de diversas maneras por el hombre. Así por ejemplo, en el litoral costero, debido a la mayor amplitud de sus formas podemos destacar a las bahías y las penínsulas, las cuales son utilizadas para construir puertos, como es el caso de Chimbote, Callao, Paita, etc., que son de gran importancia para el intercambio comercial.

El mar también deposita materiales en las costas y da origen a las playas, donde se establecen balnearios y se impulsan actividades turísticas.

Asimismo, los relieves del litoral son usados para dividir a la costa en sectores; en el caso peruano, las dos mayores penínsulas –Illescas (Piura) y Paracas (Ica)– dividen a la costa en tres sectores:

Norte: Tumbes y Piura.

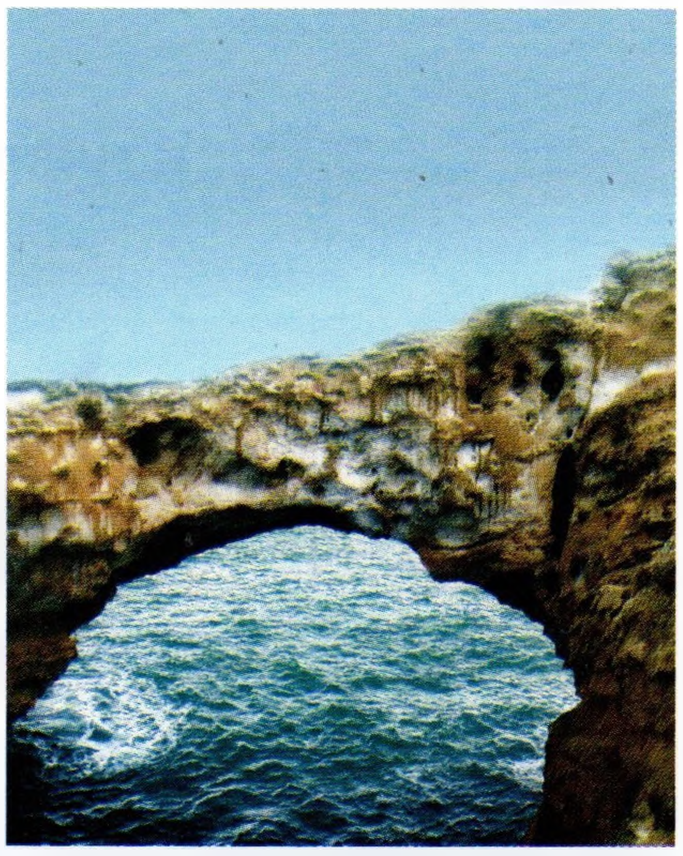
Centro: Lambayeque, La Libertad, Áncash y Lima.

Sur: Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

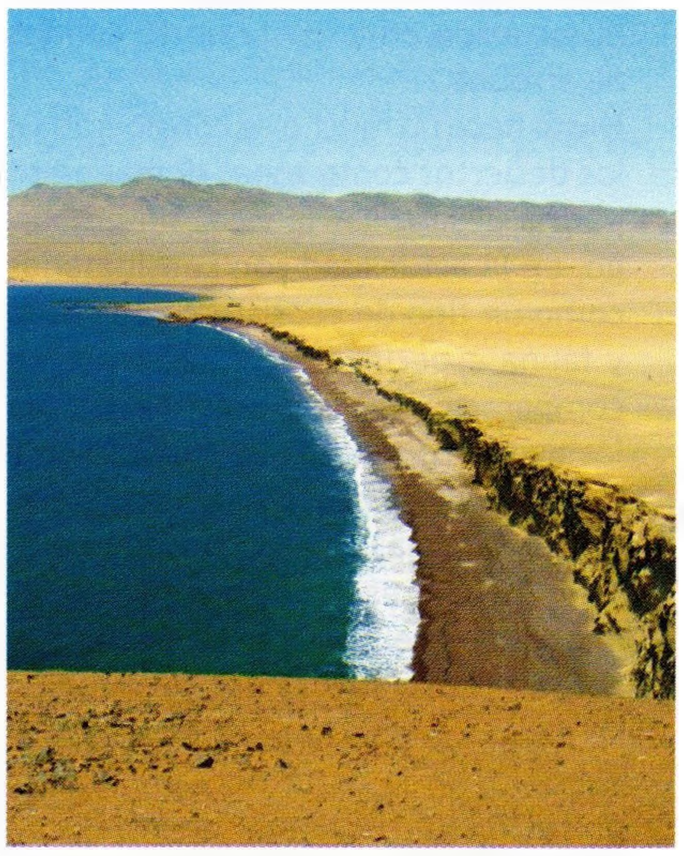
La llanura costanera

Es la zona a la que comúnmente conocemos como la "costa" y abarca la zona comprendida entre el mar y la cordillera de los Andes.

Las penínsulas de la zona costera permiten la división de la costa en tres sectores.

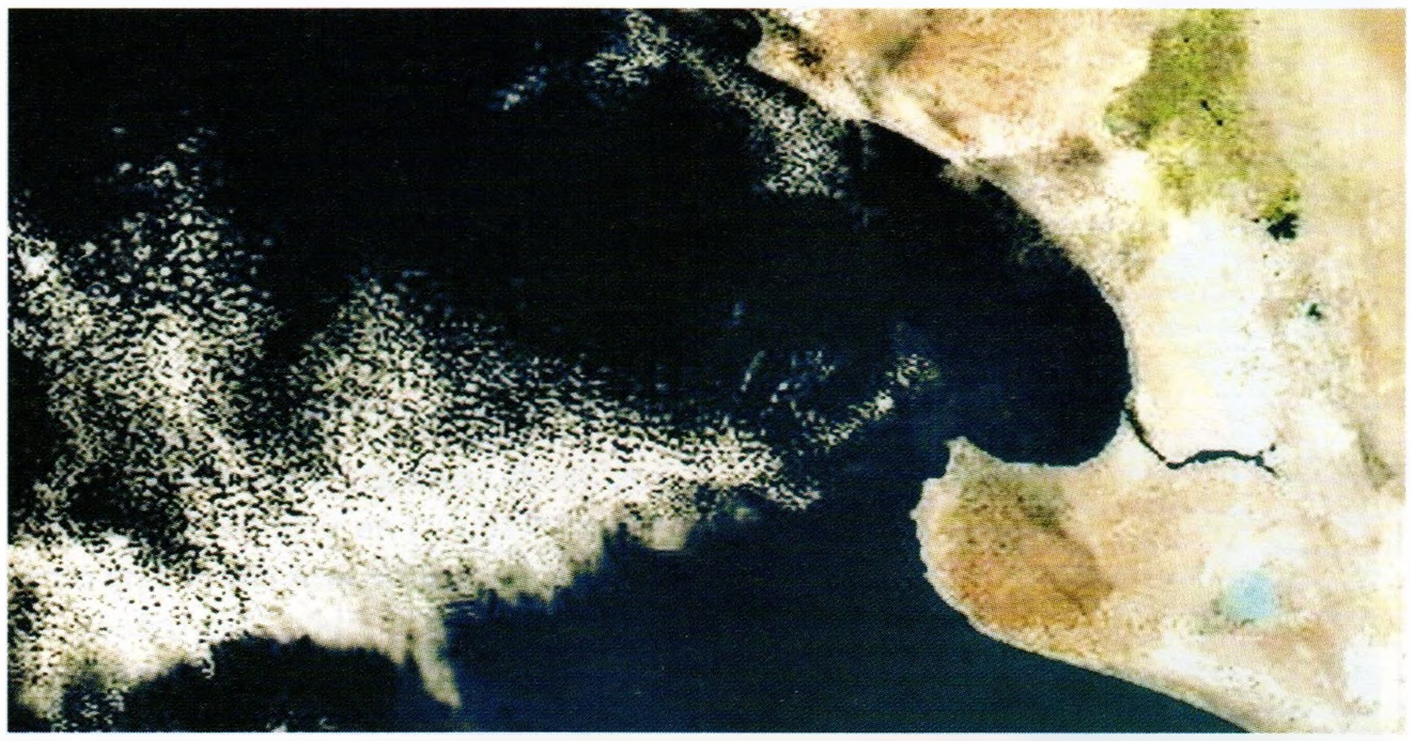


Los arcos marinos son frecuentes en las Islas Ballestas (Paracas). Estas islas son parte de la antigua cordillera de la costa al igual que otras islas de nuestro mar.



En el litoral costero se observan diversos relieves generados por la acción marina, tal es el caso de las penínsulas, bahías y puntas.

LA BAHÍA DE SECHURA



▸ Imagen satelital de la bahía de Sechura (Piura), la más extensa de la costa peruana.

PRINCIPALES DESIERTOS DEL PAÍS

DEPARTAMENTOS	DESIERTOS
Piura	Sechura*, Morropón
Lima	Ancón, Conchán
Ica	Paracas**, Ica

* El desierto de Sechura es el más extenso del Perú, con 1 200 km^2

** Las dunas del desierto de Paracas son un portante atractivo turístico en la zona sur del país, sin embargo, las dunas más grandes de la costa son las de Pur-Pur (Trujillo).

Si bien en la llanura costanera son predominantes los paisajes desérticos, también encontramos otros relieves importantes, cuyo uso por sus habitantes se hace cada vez más continuo. Así tenemos:

A. Los desiertos

Los desiertos peruanos y chilenos están considerados entre los más secos del mundo, debido a la escasez de precipitaciones, condición generada por la frialdad de la Corriente Peruana.

En la formación de los desiertos intervienen la sedimentación marina y la acción de transporte y depósito de los vientos (acción eólica). Además, actúa como factor determinante la ausencia o escasez de precipitaciones.

En las últimas décadas el hombre también contribuye a la desertificación, a través del uso indiscriminado de la poca vegetación de la zona, tal como ha ocurrido en la costa norte con los algarrobos.

Hasta hace no mucho se consideraba a los desiertos como zonas donde no se podría desarrollar la vida, sin embargo, en la actualidad son consideradas como un tipo de ecosistema con flora y fauna específica, aunque escasa en comparación a otros ecosistemas (en los desiertos costeros peruanos se da la formación de las lomas).

De igual forma, los desiertos eran asociados a lugares imposibles de habitar por el hombre, sin embargo, la capacidad transformadora humana también se evidencia en estos relieves. Así por ejemplo, en la costa peruana debido al crecimiento urbano y al centralismo limeño, se han establecido centros poblados como es el caso de Ventanilla y Villa el Salvador.

Incluso se tienen propuestas europeas –para desarrollar a futuro– de plantaciones orientadas a la producción de biocombustibles y al desarrollo de irrigaciones orientados a la agroexportación.

Además de lo señalado, y en particular cerca de los valles muy poblados, los desiertos se utilizan para:

- Ubicar refinerías debido a la peligrosidad potencial por contaminación, como es el caso de La Pampilla (Callao).
- Entrenamiento militar (desierto de Ancón, en el norte de Lima).
- Ubicar rellenos sanitarios.

Los desiertos también representan atractivos turísticos, en ellos se da la formación de dunas, medanos y oasis, como la conocida laguna de la Huacachina (Ica).

B. Los valles

La llanura costanera está atravesada por 53 ríos que hacen posible la formación de valles. Los valles son áreas formadas por la depositación de los ríos. En sus partes altas, los ríos desgastan la montaña y los materiales erosionados son transportados a las partes bajas donde constituyen depósitos aluviales, que por su forma triangular se denominan conos deyectivos.

Debido a la configuración del territorio, los valles tienen diferentes características:

- En el norte están mayormente alejados del litoral, como San Lorenzo, Chira y Piura.
- En el centro del país son más amplios, como el Rímac, Fortaleza Piura, Moche, Reque, Chicama, Saña, porque los ríos tienen salida al mar y la depositación se ha generado en la zona litoral.

EL PUERTO DE PAITA

▸ Paita es el segundo puerto más importante del país, se encuentra en la bahía del mismo nombre, ubicada al norte de Sechura.

- En el sur son más estrechos, debido a que se han formado sobre la base de la cordillera costanera erosionada, tal es el caso de Yauca, Majes, Tambo y Locumba.

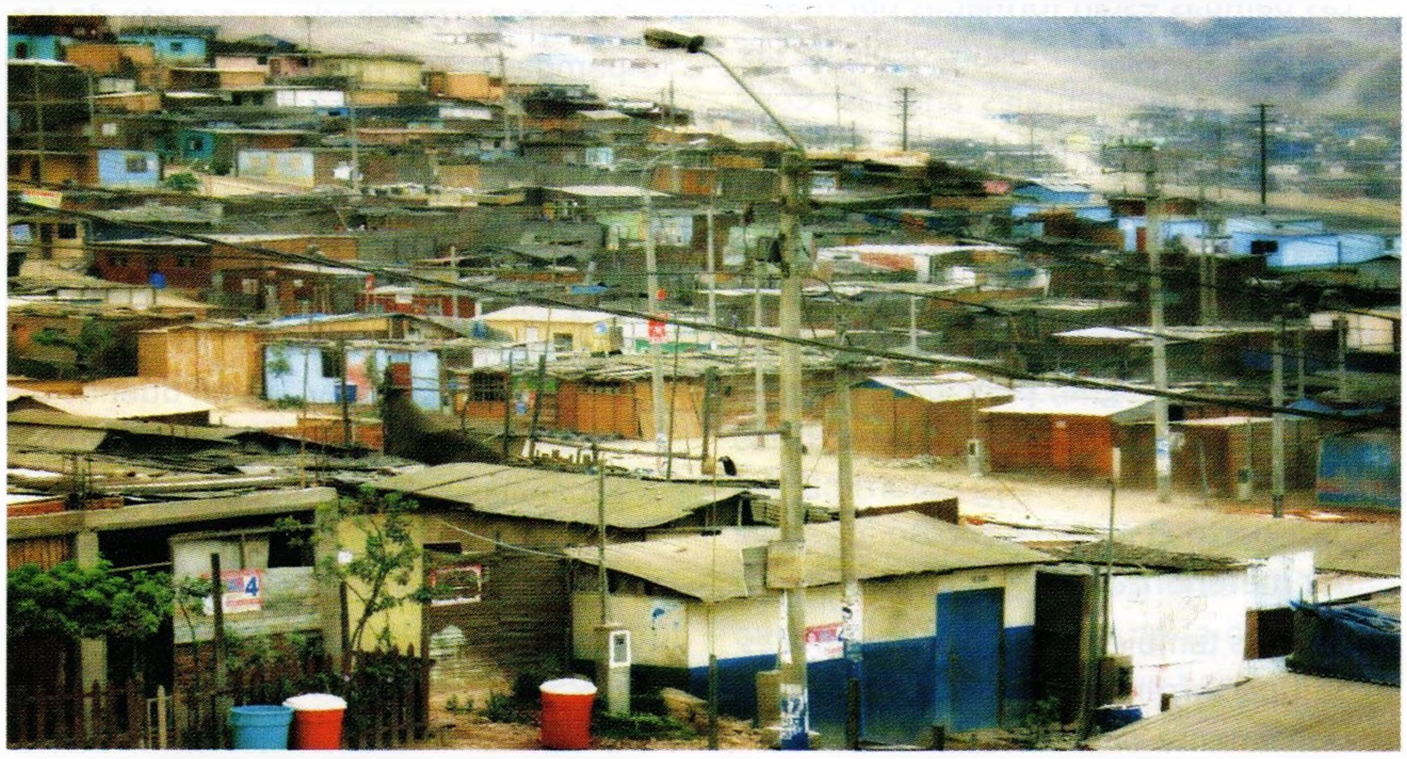
Características y problemática

- Los valles en su mayoría son transversales a la costa y forman conos aluviales (deyectivos), cuya base está en el litoral y el vértice se encuentra introducido en los Andes.
- Según como se realiza la depositación del material aluvial, pueden clasificarse en valles interiores (lejos del litoral) y valles exteriores (en la zona litoral).
- En ellos se producen cultivos que en su mayoría son utilizados para la exportación y en la industria.
- Por la intensidad de su uso se afirma que tienen los suelos más productivos del país (en estos valles se practica la agricultura intensiva).
- Actualmente presentan pérdida de suelos fértiles por el crecimiento urbano ya que debido a la pobreza rural se genera migración hacia las ciudades costeras, especialmente se evidencia la atracción ejercida por la capital (Lima Metropolitana)[1].

En los valles costeros también se evidencian otros problemas, tales como:

- Desertificación, avance de los desiertos sobre los valles (notorio en la costa norte).
- Salinización y mal drenaje de tierras por exceso de irrigación (valles de la costa norte y centro).
- Contaminación debido al uso indiscriminado de productos químicos (plaguicidas, insecticidas, entre otros).

LA ACTIVIDAD HUMANA EN LOS DESIERTOS



▶ La ciudadela Pachacútec, ubicada en el distrito de Ventanilla, Callao, constituye uno de los AAHH. de reciente formación en la costa peruana. (2000).

▶ Laguna de La Huacachina, oasis turístico en el desierto de Ica, actualmente se alimenta de agua potable.

▶ Cosecha de arroz en el valle del Chira (Piura).

Los principales valles del Perú:

DEPARTAMENTOS	VALLES
Piura	San Lorenzo, Chira y Piura.
Lambayeque	Reque Lambayeque, Chancay, La Leche y Saña.
La Libertad	Jequetepeque, Chicama, Moche, Virú y Chao.
Áncash	Nepeña, Casma, Huarmey.
Lima	Fortaleza, Pativilca, Huaura, Chancay, Chillón, Rímac, Lurín, Cañete.
Ica	Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nasca (son valles interiores).
Arequipa	Ocoña, Camaná, Majes.

[1] Lima ocupa más del 80% del área del valle del Rímac (antes zona agrícola) y se extiende a zonas de valles continuos (valle del Chillón y Lurín).

C. Las pampas

Las pampas están formadas por material pedregoso acumulado al pie de las vertientes occidentales andinas. Conforman dilatadas llanuras constituidas por procesos de depositación fluvial y aluvial. Dichos materiales son fragmentos rocosos de superficies angulosas (material detrítico) traídos y depositados por el agua, principalmente de lluvias intensas y esporádicas del pasado y el presente, cuyo escurrimiento transportó el material rocoso formado por meteriorización.

Algunas también presentan materiales de tipo torrencial que llegaron excepcionalmente desde altitudes intermedias acarreadas por huaycos, como por ejemplo la pampa de Casma y Nepeña.

Importancia

- Tienen potencial agrícola debido a cierta fertilidad de sus suelos aluviales.
- Constituyen una importante reserva de tierras debido a su cantidad y aprovechamiento muy parcial; la mayoría está sin aprovechar.
- Pueden servir de base para resolver el problema de la dependencia en la importación de alimentos a las ciudades costeras.

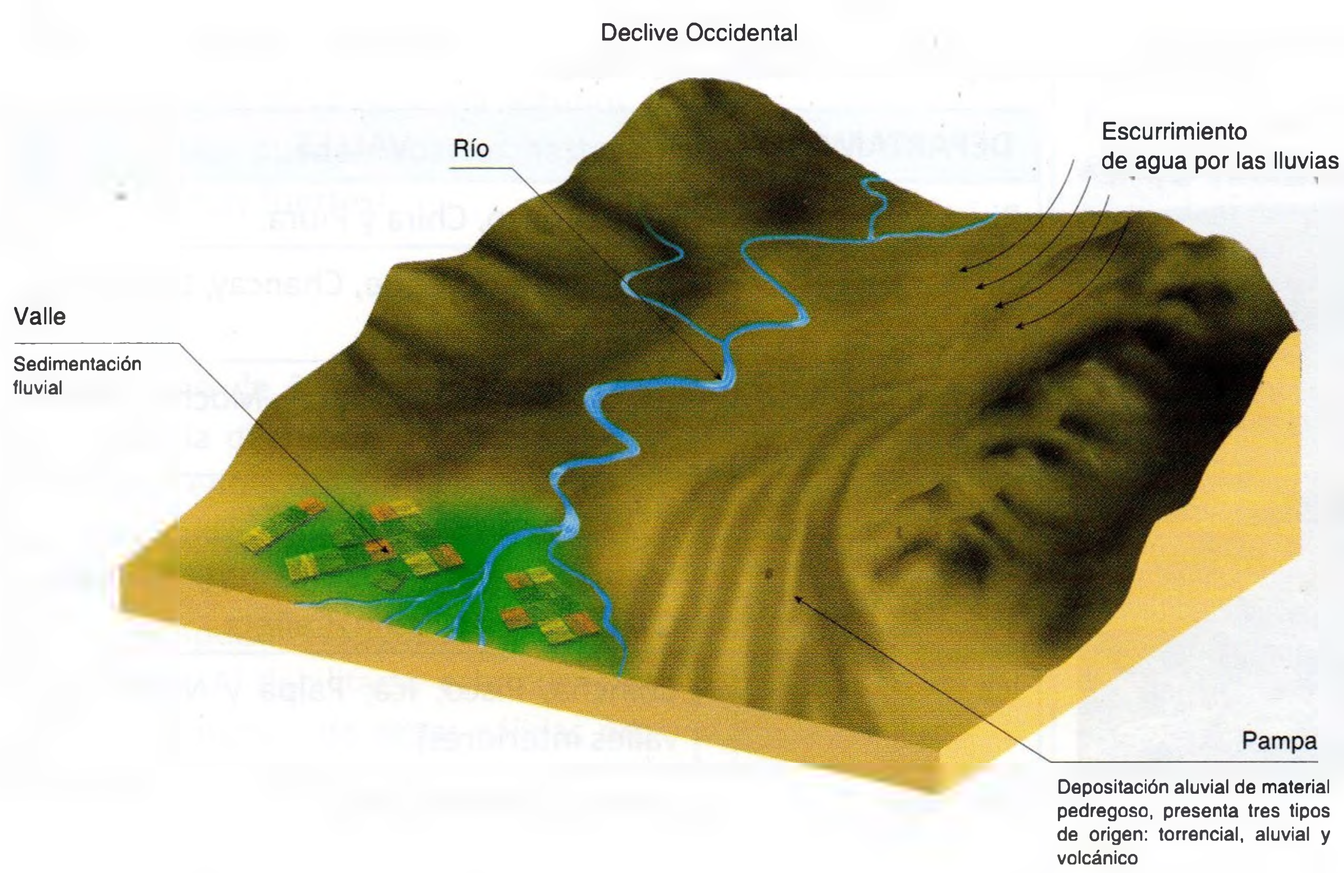
Aprovechamiento de las pampas

Se han aprovechado una parte de las pampas para fines agrícolas mediante la implementación de proyectos de irrigación.

El aprovechamiento de estas tierras ha beneficiado sobre todo a los empresarios nacionales y extranjeros. Estos se han convertido en dueños de extensas tierras y obtienen grandes ganancias a través del sometimiento de los agricultores de estas zonas a los que convierten en trabajadores asalariados con sueldos mínimos.

En dichas pampas se está cumpliendo con la transferencia al sector privado; el Estado ha invertido más de 6 000 millones de dólares en grandes proyectos de irrigación en la zona de la costa, cuyo clima y disponibilidad de agua permite el cultivo a lo largo del año. El objetivo es conseguir una agroindustria moderna, basada en el cultivo de espárrago, mango, palto, así como cítricos y todo tipo de hortalizas. Actualmente se está desarrollando un proceso de concentración de tierras en pocas manos por la privatización de irrigaciones y cooperativas.

LA FORMACIÓN DE VALLES Y PAMPAS



▸ **El tipo de material existente en los valles y pampas determina su fertilidad.**

Características y distribución de las pampas

En la costa meridional (sur). Tienen mayor altitud (hasta 1 000 m. s. n. m.) debido a la presencia de la cordillera de la costa. Son utilizadas para la agricultura mediante obras de irrigación.

Pampa de Majes. Se encuentra entre los ríos Sihuas y Majes En ella se desarrolla el proyecto hidroeléctrico de Majes, que consiste en la irrigación de 57 000 hectáreas de tierras eriazas a través del uso del caudal del río Colca.

Pampa de Nazca. Se extiende entre los valles de Ica y Acarí, es actualmente considerada patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO. No presenta uso agrícola y es más conocida por las líneas de Nazca.

En la costa central. Se encuentra a poca altitud y destacan:

Pampa de Hoja Redonda (Ica). Se encuentra situada entre los ríos Pisco y Chincha, podría irrigarse con los excedentes hídricos del río Chincha y el represamiento de algunas lagunas de Castrovirreyna.

Pampas de Chao, Virú, Moche, Chicama y Paiján (La Libertad). Se encuentran situadas en las provincias de Trujillo y Ascope. Las cuatro primeras forman parte del Proyecto hidroenergético Chavimochic. Este proyecto consiste en la utilización de una parte del caudal del río Santa para mejorar el riego en las cuatro primeras pampas mencionadas.

Pampas de Jequetepeque y Saña (Lambayeque). Se encuentran situadas en las provincias de Pacasmayo, Chepén y Chiclayo. Están siendo irrigadas con las aguas del reservorio de Gallito Ciego, construido en el curso del río Jequetepeque.

Pampa de Olmos (Lambayeque). Se encuentra situada en la parte norte de la provincia de Lambayeque, la más grande del Perú. Allí se está ejecutando otro gran proyecto, utilizando las aguas del río Huancabamba y algunos de sus afluentes; esta pampa es considerada la más extensa de la costa.

En la costa norte A diferencia de la costa centro y sur, gran parte de esta gran llanura aluvial tiene vegetación que se desarrolla con las precipitaciones de los meses de verano. Entre las especies de árboles que crecen en esta zona destacan el algarrobo, de cuyo follaje y frutos en vaina se alimenta el ganado caprino; el sapote, de gran demanda en la artesanía de madera; el hualtaco y el guayacán, de los que se fabrica parqué para pisos; además, hay abundante vegetación herbácea.

Pampa de Piura. Ubicada al sureste de la ciudad de Piura, en el valle del Bajo Piura. Está siendo irrigada con las aguas del reservorio de Poechos.

▸ En la imagen se muestra la utilización agrícola de la pampa de La Joya en Arequipa.

D. Las depresiones

Se trata de zonas hundidas, lugares que generalmente están bajo el nivel del mar, aledaños a la playa donde existen afloramientos de agua (salobres). Cuando la concentración de sales es elevada y se forman depósitos de sal, son denominadas generalmente **salinas**. En cambio, si las concentraciones de sal son menores, se desarrollan formas de vida natural abundante y variada, dando lugar a las denominadas **albúferas**

Ambas formas, tanto las salinas como las albúferas, son aprovechadas por el hombre. Así, en las salinas se realiza la explotación de sales y fosfatos para uso industrial y en las albúferas se extraen la totora y otros juncos para uso artesanal.

Existen también depresiones de mayor extensión y profundidad; estas depresiones tienen origen tectónico y la mayoría presenta orientación de norte a sur.

En el gran desierto de Sechura encontramos a:

Entre las salinas ubicadas en el litoral y que han sido formadas por depositación marina destacan:

Bayóvar (-34 m.), situada a 12 km. del mar, se extiende de norte a sur en forma alargada (17 km. de largo por 12 km. de ancho). El aprovechamiento de los recursos (sal, fosfato sulfato y nitrato) ha sido concesionado a la empresa privada Manhattan.

PRINCIPALES IRRIGACIONES

DEPARTAMENTO	IRRIGACIONES
Tumbes	Puyango - Tumbes
Piura	Proyecto Chira - Piura
Lambayeque	Olmos - Saña
La Libertad	Chavimochic
Áncash	Chinecas
Lima	Paraíso, Pativilca, Santa Rosa, La Esperanza
Ica	Ñoco
	Villacurí
Arequipa	Majes
	La Joya
	Sihuas
Moquegua	Clemesí
	Pasto Grande
Tacna	Ite

Salinas Cerro (25 m.), tiene mayor tamaño (20 km. de ancho por 14 km. de largo)

Los humedales y las albúferas

Son extensiones de agua permanente o temporal, aparentemente estancadas que pueden ser dulces o salobres. Estas zonas constituyen importantes lugares donde habitan flora y fauna diversa.

Las albúferas son una forma de humedal costero, una laguna litoral con agua ligeramente salobre separada del mar por un cordón de arena.

En la costa forman ecosistemas vitales como centros de descansos en la ruta migratoria de aves, una suerte de corredores ecológicos que incluso en épocas prehispánicas fueron utilizadas como zonas de abastecimiento de recursos naturales. En ellas encontramos totorales y juncos para la elaboración de los caballitos de totora utilizados para la pesca, así como materiales de construcción. Tal es el caso de la albúfera de Medio Mundo o los pantanos de Villa en Lima.

DEPARTAMENTO	ALBÚFERAS
Lima	Medio Mundo
	Pantanos de Villa
	Puerto Viejo
Arequipa	Lagunas de Mejía

E. Los tablazos

Es el nombre que se le ha dado en nuestro país a las terrazas marinas, por su forma de terreno escalonado frente al mar. Son originados por el levantamiento epirogénico de terrenos cubiertos anteriormente por el mar. La formación y acumulación de materiales en estas zonas es muy importante ya que al generarse la sedimentación, se quedan atrapados en ellos restos orgánicos que con el tiempo se convierten en combustibles fósiles como el gas y el petróleo, de tal forma que cuando estos terrenos ascienden pueden y son aprovechados para la extracción de dichos recursos.

Una manifestación de la problemática actual es que, producto de la sobreexplotación de los tablazos de la Costa Norte, se ha generado el agotamiento de sus recursos (hidrocarburos); esta explotación ha sido impulsada por aspectos lucrativos bajo capitales norteamericanos.

PRINCIPALES DEPRESIONES COSTERAS

DEPARTAMENTO	DEPRESIONES
Lambayeque	Cañamac (5 m. b. n. m.)
Ica	Otuma(*) (9 m. b. n. m.)
Lima	Salinas de Huacho (12 m. b. n. m.) Salinas de Chilca (1 m. b. n. m.)
Piura	Bayóvar (**) (34 m. b. n. m.)

(*) Otuma está conformada por tres depresiones absolutas.
(**) Bayóvar es la depresión más baja del territorio peruano.

▸ Las salinas de Huacho constituyen una de las principales depresiones donde se explota sal.

▸ Albúferas de Medio Mundo en Huacho (Lima).

▸ Los tablazos son terrazas marinas, áreas que se han encontrado bajo el nivel del mar y que se encuentran en proceso de levantamiento.

PRINCIPALES TABLAZOS

DEPARTA-MENTO	TABLAZOS
Tumbes	Zorritos
Piura	Lobitos, El Alto, La Brea, Máncora(*), Los Órganos, Negritos
Lima	Lurín
Ica	Gran Tablazo de Ica

(*) Máncora es el tablazo más extenso y alto de la costa.

F. Las estribaciones andinas

Son las cadenas de montañas de poca altitud ubicadas entre el litoral y los Andes (continuación de la cordillera), que van perdiendo altura hacia el oeste (mar); algunas llegan hasta el litoral y algunas veces separan a un valle de otro. Constituyen los que comúnmente denominamos cerros.

Aprovechamiento de las estribaciones andinas

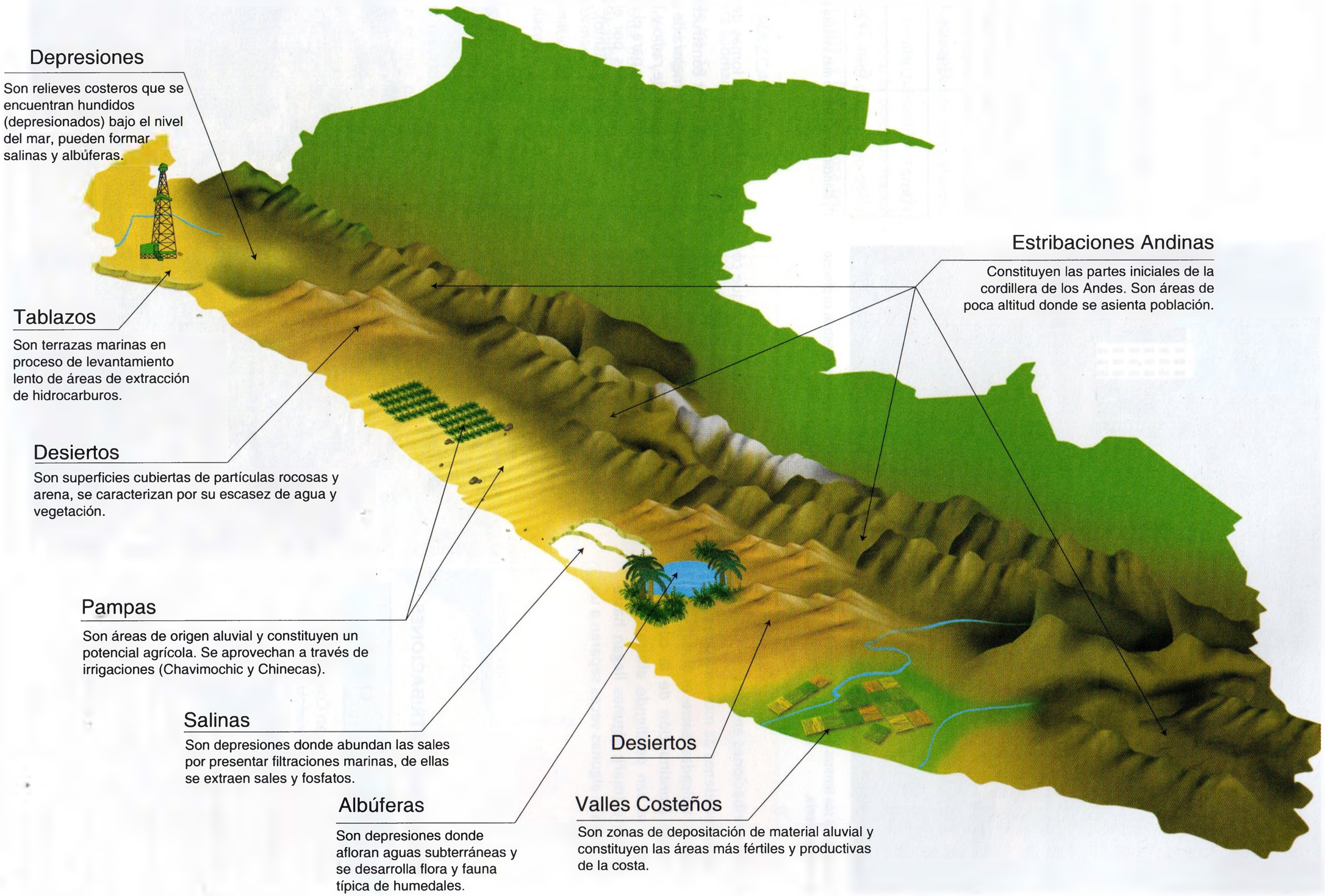
- Permiten las condiciones para la formación de las lomas costeras ya que acumulan las neblinas (por ejemplo, las lomas de Lachay y de Lúcumo).
- Permiten la construcción de antenas para la mejora de las telecomunicaciones de radio y TV.
- Son utilizadas para el asentamiento de poblaciones por el crecimiento urbano (centralismo).

PRINCIPALES ESTRIBACIONES

DISTRITO	CERROS
Rímac	San Cristóbal
El Agustino	San Cosme, El Pino
Villa El Salvador	Lagarto
Chorrillos	Marcavilca
	Morro Solar
Ate Vitarte	Huaquerones
San Martín de Porres	La Milla

▸ En la imagen se muestra la población asentada en las estribaciones andinas (Lima).

PRINCIPALES GEOFORMAS DE LA COSTA



Lumbreras Editores

REGIÓN ANDINA

ASPECTOS GENERALES

Es la región que comprende la cordillera de los Andes. En esta región predomina un relieve muy accidentado debido a su juventud geológica y a la acción de agentes externos (acción erosiva de ríos, lluvias, glaciares, viento y acción antrópica). Su presencia tiene una enorme influencia en las condiciones geográficas y en el desarrollo socioeconómico de los pueblos del Perú y de otros países andinos. En este medio geográfico se encuentra el 30% de la población peruana, aunque en etapas anteriores habría sido la región más poblada del país.

En la imagen se muestra una vista aérea de los Andes, considerada la Cordillera más larga del planeta. Inició su formación a finales del periodo cretácico en la era mesozoica, aproximadamente hace 65 millones de años.

LA CORDILLERA DE LOS ANDES

Es un prominente alineamiento montañoso del lado occidental de América del Sur muy próximo al mar; presenta una gran extensión (7 500 km.) desde Venezuela hasta la Patagonia y un ancho promedio de 500 km. Su máxima elevación es la cima del Aconcagua en Argentina (6 900 m. s. n. m.). Se formó a partir de la convergencia de la placa sudamericana y la placa de Nazca desde hace aproximadamente 60 millones de años.

Los Andes constituyen una de las regiones de mayor diversidad ambiental y geomorfológica del mundo.

Importancia de la cordillera

La cordillera de los Andes tiene una influencia decisiva en las condiciones geográficas del Perú y un papel muy importante en el desarrollo social.

Influencia geográfica

Es un factor de diversidad geográfica por la gran variedad de climas y vegetación. De acuerdo a su ubicación latitudinal, todo el territorio debiera tener condiciones tropicales (selva), como ocurre al este de la cordillera. Sin embargo, la altitud modifica las condiciones atmosféricas (densidad del aire, humedad, temperatura, etc.), debido a lo cual el clima se torna frío y seco; por ello se dispone en forma de **pisos ecológicos**, con varios tipos de clima.

Por otro lado, debido a su elevación y orientación longitudinal, la cordillera sirve de barrera a los vientos alisios del SE (y su aporte de humedad); forma así lados opuestos: declive oriental húmedo, con mayor vegetación y un declive occidental seco, mayormente árido.

También forma dos sectores hidrográficos opuestos (vertiente del Pacífico y vertiente del Atlántico); debido a su propia elevación y declives, las aguas se dividen hacia dos lados: el lado occidental donde las aguas descienden rumbo al océano Pacífico; y el declive oriental, donde las aguas descienden hacia el Amazonas, rumbo al Atlántico y una parte a la cuenca del Titicaca.

El medio geográfico no ha sido un límite para el hombre andino. En la imagen, el llamado "Tren macho".

Papel del medio andino en la población

La cordillera de los Andes ha cobijado desde tiempos muy antiguos a diversas culturas, que encontraron en su medio ambiente el espacio que permitió su desarrollo en un marco concordante con las posibilidades y equilibrio naturales. La variedad de pisos ecológicos ofrecía al ser humano las condiciones para satisfacer sus necesidades de manera integral.

A pesar de ello, algunos autores han afirmado que la cordillera ha tenido un papel negativo en el desarrollo de los pueblos. Desde esta óptica sostienen, por ejemplo, que su accidentado relieve dificulta las comunicaciones y el progreso de la población, que las duras condiciones climáticas (de frío, periodos de sequía, huaycos, etc.) han limitado la vida humana y la producción. En fin, la condición del relieve abrupto y accidentado de los Andes es presentada como el motivo de hambre y causa de la migración hacia las costas. En otras palabras, la situación de pobreza y atraso de los pueblos andinos se explica, según estos autores, por las adversidades geográficas de la cordillera

Tales afirmaciones no distan mucho de las afirmaciones a favor del determinismo geográfico que hiciera Ratzel a finales del siglo XIX, en su tan conocida obra *Antropogeografía*. Incluso instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) recurren al determinismo geográfico para explicar las desigualdades en las diferentes partes del mundo. En su reporte de 1998-99 el BID afirmaba:

"Los países más ricos en recursos naturales y más cercanos al ecuador están condenados a ser más atrasados y pobres. Los problemas actuales no se deben a las reformas estructurales o las acciones de los gobiernos, sino a las condiciones ambientales. Para remontar todo esto el mejor remedio es el mercado y acentuar todavía más las reformas." [2] Agrega: "La dotación de recursos naturales, especialmente los minerales y la disponibilidad de tierra para cultivos y ganados, está fuertemente asociada con la inequidad, a medida que aumenta la disponibilidad de esos recursos naturales, aumenta la desigualdad y la pobreza.(...)" [3]

Los camellones, una técnica agrícola milenaria. El agua de los camellones almacena calor durante el día y lo libera durante la noche; con ello contrarresta el frío del altiplano.

Muchos de los planteamientos deterministas han servido en distintos momentos de la historia para justificar problemas derivados de las relaciones de subordinación y dependencia que se establecen entre sectores sociales.

Los pueblos andinos, en contraste con las tesis del determinismo geográfico, han tenido un constante desarrollo. Más que ser una limitante, las adversidades del medio andino, con las contradicciones que esto generaba, permitieron el desarrollo de diversos avances técnicos. Así por ejemplo, para combatir las inundaciones del lago Titicaca, las sequías y heladas, los pueblos del Altiplano desarrollaron los camellones; de igual forma, en otros lugares se construyeron los andenes para cultivar en las zonas con pendiente, ya que la geometría escalonada de la superficie de la ladera permite una mayor capacidad de retención de agua durante la época de lluvias; se logró mayores niveles de infiltración y, por lo tanto, una mejor economía del agua.

El medio no es determinante, es sinónimo de nuevos retos para la capacidad transformadora del ser humano. Los Andes son, en oposición a lo que se quiere hacer pensar, un espacio potencial de desarrollo económico y social.

Estructura de la cordillera

La cordillera de los Andes presenta una estructura compleja. No se trata de una sola elevación montañosa sino de un sistema de cadenas paralelas, entre las cuales existen largas depresiones donde discurren los ríos que forman los hermosos y poblados valles interandinos como el callejón de Huaylas o el valle del Mantaro.

Además se distinguen otros elementos de menor tamaño, formados básicamente por procesos de erosión: accidentados cañones, elevadas mesetas y valles de origen glaciar.

También presenta numerosos volcanes, debido a la fusión interna de materiales por la subducción de la placa de Nazca. Toda esta diversidad de relieves constituye la región andina. A continuación detallaremos sus características e importancia.

Las cadenas

Según la configuración de las cordilleras en nuestro país y por razones didácticas identificamos en los Andes tres largas fajas plegadas, dispuestas en forma paralela: cadena occidental, cadena central y cadena oriental.

Estas cadenas se formaron de manera sucesiva: primero ascendió la cadena

[2] GUDYNAS, Eduardo. *El regreso del determinismo: la fatalidad tropical del subdesarrollo en América Latina*, CLAES (Centro Latinoamericano de Ecología Social) *http://habitat.aq.upm.es/boletin/n13/agudy.html*. Consultado el 21 de julio de 2008.

[3] Ibid.

oriental, luego la cadena central y, por último, la cadena occidental, en un proceso que duró aproximadamente 65 millones de años.[4]

Tradicionalmente se distingue también la existencia de dos grandes nudos (zona donde confluyen las cadenas), aunque en realidad son lugares atacados por agentes exógenos, donde nacen importantes ríos de la vertiente amazónica. Estos nudos nos permiten una distribución de los Andes en secciones, tal como se puede observar en el siguiente gráfico.

A. Cadena occidental de los Andes

Es una de las cadenas más importantes ya que presenta la mayor altitud (más de 6000 m.s.n.m.) sirve como divisoria de aguas entre la vertiente del Pacífico y la del Amazonas. Esta cadena adopta diferentes nombres a lo largo de su recorrido, como podemos observar en los siguientes cuadros:

B. Cadena central de los Andes

Esta cadena presenta menor elevación en comparación a la cadena occidental, en parte por su configuración geológica (antigüedad), pero es principalmente debido a la erosión a la cual está sometida (en esta parte oriental de los Andes hay mayores niveles de precipitación y ríos de mayor caudal).

Al igual que el caso anterior, la cadena central, en su recorrido por diferentes regiones del país, adopta nombres diversos, algunos de los cuales detallaremos a continuación.

CADENA OCCIDENTAL DE LOS ANDES

SECTOR	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA
Norte	Huancabamba	Piura	Constituye la cordillera más occidental en los Andes, forma parte del límite con Ecuador.
	De los Tarros	Cajamarca	Se incluye como parte del Parque Nacional de Cutervo.
	Negra	Áncash	Se ubica frente a la Cordillera Blanca y conjuntamente con ella conforman el Callejón de Huaylash.
	Blanca	Áncash	Constituye la zona con mayor superficie glaciar del país (20%). En ella se encuentra el punto más alto del territorio: el Nevado Huascarán[5], además de nevados importantes como Alpamayo, Huandoy, Pastoruri, etc.
	Huayhuash	Huánuco-Lima	En ella se encuentra la segunda montaña más alta del país: el Yerupajá.

4 El sistema montañoso de los Andes es geológicamente joven, está en evolución y continúa en su etapa de crecimiento y desgaste.

5 El Huascarán es la montaña más alta del país, tiene una altitud de 6 768 m.s.n.m. y por su ubicación constituye el nevado tropical de mayor altitud en el mundo.

SECTOR	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA
Central	La Viuda	Lima-Junín	Incluye lagunas de origen glaciar como la laguna de Chuchón que sirve de origen al río Chillón; ubicamos en ella al nevado de la Viuda.
	La Corte	Lima-Junín	Es poco conocida en Lima, últimamente se está impulsando circuitos de turismo de aventura al igual que en La Viuda.
	Turpicotay	Lima Huancavelica	En sus nevados nacen afluentes del Mantaro y de ríos que van hacia la costa.
	Huanzo	Ayacucho Apurímac Arequipa	En este sector de la cordillera encontramos al importante volcán Sarasara.
	La Chila	Arequipa	Presenta importantes nevados como el Misti (origen del río Apurímac), Ampato, Hualca Hualca y el volcán Sabancaya (considerado el más activo).

En el sector sur de los Andes no se observa la existencia de una cadena. En este sector encontramos una gran altiplanicie rodeada por las cadenas occidental y oriental. Es probable que los procesos de faltamiento e intensa erosión, en etapas geológicas anteriores, dieran lugar a esta forma de relieve conocida como la meseta del Collao.

SECTOR	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA
Sur	Volcánica	Arequipa Moquegua-Tacna	Su denominación se debe a la abundancia de volcanes tales como: Chachani, Misti, Pichu Pichu. Sirve de divisoria de aguas a los ríos Apurímac, Colca y también a los ríos que se dirigen al Titicaca.
	Barroso	Tacna	Es la cordillera más austral (sur), sirve de límite parcial con Chile, también posee volcanes como el Tutupaca y Tacora.

CADENA CENTRAL DE LOS ANDES

SECTOR	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA
Norte	Cóndor	Cajamarca Amazonas	Sirve como parte de la frontera natural con Ecuador, en ella nacen ríos como el Chinchipe y el Cenepa.
	Yanachaga	Pasco	Es una zona con gran biodiversidad. Constituye parte del parque nacional Yanachaga - Chemillen.
Central	Marcavalle	Pasco-Junín	Es también conocida como la Cordillera de Huaytapallana debido al nevado del mismo nombre que se encuentra en ella.
	Rasohuilca	Ayacucho	Es una cordillera importante que se ubica entre el pongo del Mantaro y el de Apurímac.
	Vilcabamba	Ayacucho Apurímac Cusco	Es también una zona de gran biodiversidad que se incluye como parte del santuario histórico de Machu Picchu, el parque nacional de Otishi y Matchiguenga. En esta cordillera se encuentra el nevado Salkantay.

Cadena oriental de los Andes

Es la cadena con menor altitud, debido a su formación geológica y a la intensa erosión por las condiciones de clima tropical existente en esa vertiente oriental de los Andes.

De norte a sur, en esta cadena las cordilleras adoptan los siguientes nombres:

SECTOR	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA
Norte	Cerros Campanquis	Amazonas Loreto	Forma parte del límite natural con Ecuador.
	Azul	San Martín Loreto Huánuco	Es una zona de gran biodiversidad; forma parte del parque nacional Cordillera Azul, las formas de sus montañas dan lugar a la llamada "Bella Durmiente".
	Contamana	Ucayali	Es conocida como la cordillera Ultraoriental, por su ubicación (en selva baja). Sirve de origen al río Yavarí (límite con Brasil).
Centro	Huachón	Pasco	De sus deshielos se origina el río Paucartambo, este confluye sus aguas con el Chanchamayo para formar el Perené.
	Cerros La Sal	Pasco-Junín	Su nombre se debe a la existencia de sal en esta zona, antiguamente fue un importante centro económico en la región.
	Vilcanota	Cusco	Es una de las zonas altoandinas más inhóspitas y extraordinarias del Perú, por su gran diversidad.
	Ausangate	Cusco	Se ubica entre los pongos de Maynique y Tambo. En ella se encuentra el nevado de Ausangate.
	La Raya	Cusco-Puno	En ella se encuentran nevados como Condoroma, Chimboya (Puno) y el Paso de la Raya.
Sur	Palomani	Puno	Sirve de límite parcial con Bolivia. En esta cadena se encuentra el nevado del mismo nombre.
	Carabaya	Puno	Sirve de divisoria de aguas a la cuenca del Titicaca en la zona norte. Presenta reservas auríferas y nevados importantes como: Allincápac, Ritipata, Queñamari (el más extenso del país).
	Sandia	Puno	Es la zona más extrema de la cadena oriental (incluye también ceja de selva).

LOS VALLES INTERANDINOS

Son las depresiones intermedias entre las cadenas andinas, por lo tanto, tienen forma alargada (longitudinales); por ellos descienden importantes ríos que constituyen los principales agentes de su formación (erosión fluvial).

En su parte baja y adyacente al río se presenta una acumulación de suelos aluviales de gran fertilidad que son utilizados para la producción agrícola y parcialmente ocupados por pueblos y ciudades.

Estos valles conforman una de las zonas más importantes de los Andes y también del Perú. Estudiemos las razones de esta importancia:

- En ellos se ha concentrado gran parte de la población andina, debido a la disponibilidad de tierras fértiles aptas para cultivos (convertido en propiedad privada de grandes y pequeños propietarios).

LOS VALLES INTERANDINOS

El más importante valle interandino es el de Mantaro, uno de los más pródigos de todo el territorio del Perú en materia agroecológica. Está ubicado sobre los 3 200 m. s. n. m., posee suelos arcillosos y profundos, con magnífico drenaje y donde se desarrollan variados cultivos.

En el valle huancaíno se cultivan 23 especies de hortalizas, cuya producción está dirigida en un 80% al mercado de Lima, mientras el restante sirve para la alimentación local y regional del Mantaro. Esto hace que esta zona sea reconocida como "la despensa de Lima".

El principal cultivo del valle es la papa (es el primer productor nacional de este tubérculo), cuyo manejo de semillas es una práctica que data de antiguas generaciones. El valle produce, además, gran cantidad de maíz, habas, zanahorias, cebollas, espinacas, alcachofas, betarragas, acelgas, coles, brócoli, lechugas, poro, apio, arvejas y calabazas; un total de 23 especies de hortalizas que se cultivan, incluyendo a la vecina Jauja, sobre una extensión de 27 000 hectáreas. Otro de los valles de gran importancia es el Urubamba (Cusco), conocido como el Valle sagrado de los Incas. Es uno de los valles más productivos del país y en él se cosecha el mejor maiz del mundo, en general los valles interandinos constituyen áreas importantes de producción agrícola después de los valles costeros.

Fuente: ***Atlas departamental del Perú*** **(Volumen 10), Peisa.**

- Esta producción está orientada a la demanda interna de su población; pero también a la demanda de las zonas costeras, especialmente de la ciudad de Lima.
- Otros factores favorables son la suavidad de su clima (templado seco) y la disponibilidad de agua.

LAS MESETAS

Son superficies aplanadas de las zonas muy altas de la región andina, se ubican a los 4 000 metros en promedio (algunas se encuentran a 3500 m.s.n.m. y otras por encima de los 4200 m. s. n. m.).

Por las características de su relieve (relativamente planas pero ubicadas a gran altitud) son conocidas como altiplanos o altipampas. Esta configuración indica la existencia en el pasado de una meseta mayor (superficie puna) en el periodo de los Andes jóvenes, sometida posteriormente a procesos de erosión por el levantamiento andino (erosión glaciar fluvial).

En esas geoformas, por su ubicación altitudinal y por su relieve mayormente plano, existen numerosas lagunas de origen glaciar como Conococha (Áncash), Choclococha (Huancavelica), entre otras. Además se encuentran los lagos más extensos del país: el Titicaca (Meseta del Collao) y el Chinchaycocha o lago Junín (Meseta del Bombón), que son también de gran importancia para la población de la zona.

Importancia

Las mesetas tienen una vegetación característica de pastizales (ichu) que sirven de base para la práctica de la ganadería, la actividad predominante de la zona. Aquí se crían los camélidos, ganado nativo y las ovejas, ganado también lanar. Décadas atrás existieron grandes haciendas ganaderas que producían lana para industrias europeas.

En estas áreas es muy limitada la práctica de la agricultura. Debido al frío de altitud sólo se cultivan algunas plantas resistentes al frío (papas amargas, maca).

También se realizan otras actividades como:

PRINCIPALES VALLES ANDINOS

DEPARTAMENTO	VALLE	CARACTERÍSTICAS
Piura	Ayabaca, Huancabamba	Valles de predominante agricultura extensiva. En esta zona la población se organizó y manifestó en contra de la minera Majaz.
Cajamarca	Cajamarca	Son valles ganaderos con buena producción de maíz amilaceo en el Perú (maíz para consumo humano).
	Condemarca, Cutervo	
	Chota, Contumazá	
La Libertad	Otuzco, Santiago de Chuco	Principales valles "despensa" de la ciudad de Trujillo, Pacasmayo, etc.
Áncash	Callejón de Huaylas	Está ubicado entre las cordilleras Blanca y Negra, produce maíz, trigo, etc.
Huánuco	Ambo	Destacan por su gran variedad de papas a nivel nacional.
	Huamalíes, La Unión	
Junín	Mantaro	Es el valle más importante en producción de alcachofas, maca, papa, etc., y el de mayor extensión.
Ayacucho	Huarpa	La cultura Huarpa se desarrolló en estos valles. En la actualidad destacan por sus cultivos de tuna.
	Cora Cora, Huanta	
Huancavelica	Tayacaja	Destacan por los cultivos de kiwicha, cebada y trigo.
	Lircay	
Apurímac	Andahuaylas	Destacan los cultivos de tuna de donde se extrae la cochinilla para la producción de carmín.
	Chalhuanca, Abancay	
	Pachachaca	
Arequipa	Colca	Valle importante en producción de ajos y cebolla.
Cusco	Urubamba	En ellos se cultiva el mejor maíz de exportación.
	Vilcanota	
Lima	Cajatambo, Yauyos Huarochirí y Canta	Abastecen a las ciudades costeras, principalmente a Lima.

- La explotación de minerales, realizada por empresas estatales o transnacionales. Por ejemplo, en la meseta del Bombón se encuentra el centro minero de Cerro de Pasco
- La crianza de la trucha (acuicultura) en sus lagunas, aprovechando la frialdad de sus aguas. Es una actividad de creciente difusión que surge como alternativa frente a la crisis de empleo, producto de la privatización de los centros mineros.
- Represamiento y derivaciones de las aguas de las lagunas con el objeto de resolver el problema de abastecimiento de agua en la costa. Así, por ejemplo, para resolver el problema de abastecimiento en el valle de Ica se utilizan las aguas de las lagunas Choclococha y Orcococha en la meseta de Castrovirreyna (Huancavelica), o en el caso del río Rímac, la Laguna de Marcapomacocha.

LOS VOLCANES

Son elevaciones del terreno como volcánicas por el de vulcanismo, como resultado de la convergencia de la placa submarina de Nazca y la placa sudamericana donde la primera subduce, es decir, se hunde por debajo de la segunda.

▶ Una meseta en el lago Umayo, ubicado en Puno, zona de intensa erosión glaciar.

▶ El valle de Andagua o del Fuego. Se encuentra ubicado en el departamento de Arequipa, concentra 10 a más conos volcánicos que nos indican la gran actividad de la zona, además de numerosos minivolcanes.

Se encuentran dispuestos en hilera desde Ayacucho hacia el sur, y continúan en terr torio chileno. La mayor parte de ellos se encuentran en el departamento de Arequipa, coincidiendo con la denominada cordillera volcánica.

Debemos recordar que entre los volcanes no existe un cordón umbilical que los una, pero sí tienen el mismo origen y evolución. Asimismo, el vulcanismo y la sismicidad de una región tienen una relación muy estrecha.

La mayor parte de los volcanes en nuestro país se encuentra en periodo de calma, sólo algunos presentan una actividad mínima de emisiones fumarólicas. Ellos son el Misti, el Tutupaca, el Sabancaya y el Ubinas.

El volcán Ubinas

Ubicado en Moquegua a 5 670 m. s. n. m., es considerado el volcán más activo del sur del Perú, debido a sus 23 episodios de alta actividad fumarólica y emisiones de cenizas registradas desde el año 1550.

El volcán Ubinas inició la actividad fumarólica emitiendo gases y cenizas con explosiones intermitentes, a fines del mes de marzo del 2006. Desde entonces continuaron las emisiones a tal punto que fue necesario evacuar a la población de la zona el más afectado fue el poblado de Querapi.

Durante el año 2008 el volcán ha manifestado una actividad constante.

Importancia

- Los volcanes son principales fuentes generadoras de energía geotérmica. Permiten la formación de rocas ígneas, muchas de ellas son de gran utilidad para el hombre; así por ejemplo, tenemos a:

  Piedra pómez, limpia asperezas y es ingrediente en borradores.

  Sillar, usado en la construcción de viviendas; por su color blanco se ha asignado a la ciudad de Arequipa con el calificativo de "Ciudad Blanca"
- Permiten liberar energía, cumpliendo el papel de desfogue del interior de la geósfera y constituyen potencial geotérmico.

▶ La foto muestra al volcán Ubinas. Imagen captada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en agosto del 2008.

PRINCIPALES VOLCANES

DEPARTAMENTO	CADENA MONTAÑOSA	PRINCIPALES VOLCANES	CORDILLERA
Ayacucho	Occidental	Sara Sara Carhuarazo Condorcunca, Ananta	Huanzo
Ayac-Areq	Occidental		
Arequipa	Occidental	Solimana, Coropuna Ampato, Sabancaya	Chila
		Chachani, Misti, Picchu Picchu	Volcánica
Moquegua	Occidental	Ubinas, Omate, Ticsani	Barroso
Tacna	Occidental	Tutupaca, Yucamane, Barroso, Tacora	
Cusco	Central	Quisanchata	Vilcabamba
Puno	Oriental	Huayllani	Carabaya

▸ **En la imagen se aprecia la Carretera Central en el tramo de Ticlio[6], que enlaza a la ciudad de Lima con la capital metalúrgica del Perú (La Oroya). Permite además el acceso de alimentos a Lima y la exportación maderera desde Pucallpa.**

- Sirven para investigaciones científicas, ya que durante sus erupciones se obtienen materiales que permiten conocer la composición del interior de la geósfera.
- Su presencia determina la manifestación de algunos fenómenos naturales como las fuentes termales, géiseres, solfataras y fumarolas. Incluso en muchos de ellos se puede obtener azufre que se destina para el uso industrial.
- Constituyen centros de atracción turística, como el valle del Fuego o Andagua (Arequipa), el volcán del Misti, etc.

LOS PASOS O ABRAS

Son aquellas partes más bajas de la cordillera de los Andes (ubicadas entre dos cumbres) por donde se pueden comunicar diferentes vertientes. Su proceso de formación está ligado a los plegamientos internos terrestres, así como a la acción erosiva de los glaciares, que han formado valles en U.

En la actualidad constituyen los medios geográficos por donde se construyen las carreteras y líneas férreas que van a permitir –de acuerdo a la política del Estado peruano– la integración económica, social, cultural y política de los pueblos.

Sin embargo, la construcción de estas vías de comunicación en nuestro país se ha visto determinada más por intereses del Estado y de las grandes empresas transnacionales que por políticas a favor de la mejora de la calidad de vida de la población.

Así por ejemplo, la construcción de la carretera Federico Basadre (Carretera Central) tuvo como objetivo principal la extracción en el menor tiempo posible de las materias primas (minerales, madera, etc.), tal como ocurrió en el gobierno de Castilla y aún ocurre en la actualidad con el ferrocarril central.

Como observamos en el cuadro, existen numerosas poblaciones que utilizan los pasos o abras para comunicarse entre sí, aunque no en todos estos pasos existen carreteras asfaltadas o útiles para el transporte de carga y pasajeros.

6 El paso ferroviario de Ticlio es considerado el segundo más alto del mundo. Actualmente la primera ubicación (5 068 m.s.n.m.) le corresponde al tren que une la ciudad de Pekín (China) con Lhasa (Tibet), inaugurado en el 2006. Durante 100 años el paso del ferrocarril central (Perú) ha sido considerado el de mayor altitud.

PRINCIPALES CAÑONES

CAÑÓN	DEPARTAMENTO	RÍO	CARACTERÍSTICAS
Del Pato	Áncash	Santa	• Es el más aprovechado en producción energética con la Central Hidroeléctrica de Huallanca.
Del Infiernillo De Tomás	Lima	Rímac Cañete	• Es cruzado por el ferrocarril central. • Se proyecta la construcción de la C. H. El Platanal.
Cotahuasi Colca	Arequipa	Ocoña Majes - Colca	• El más profundo del mundo (3 345 m). • El segundo más profundo del mundo y el cañón más turístico en nuestro país.

LOS CAÑONES

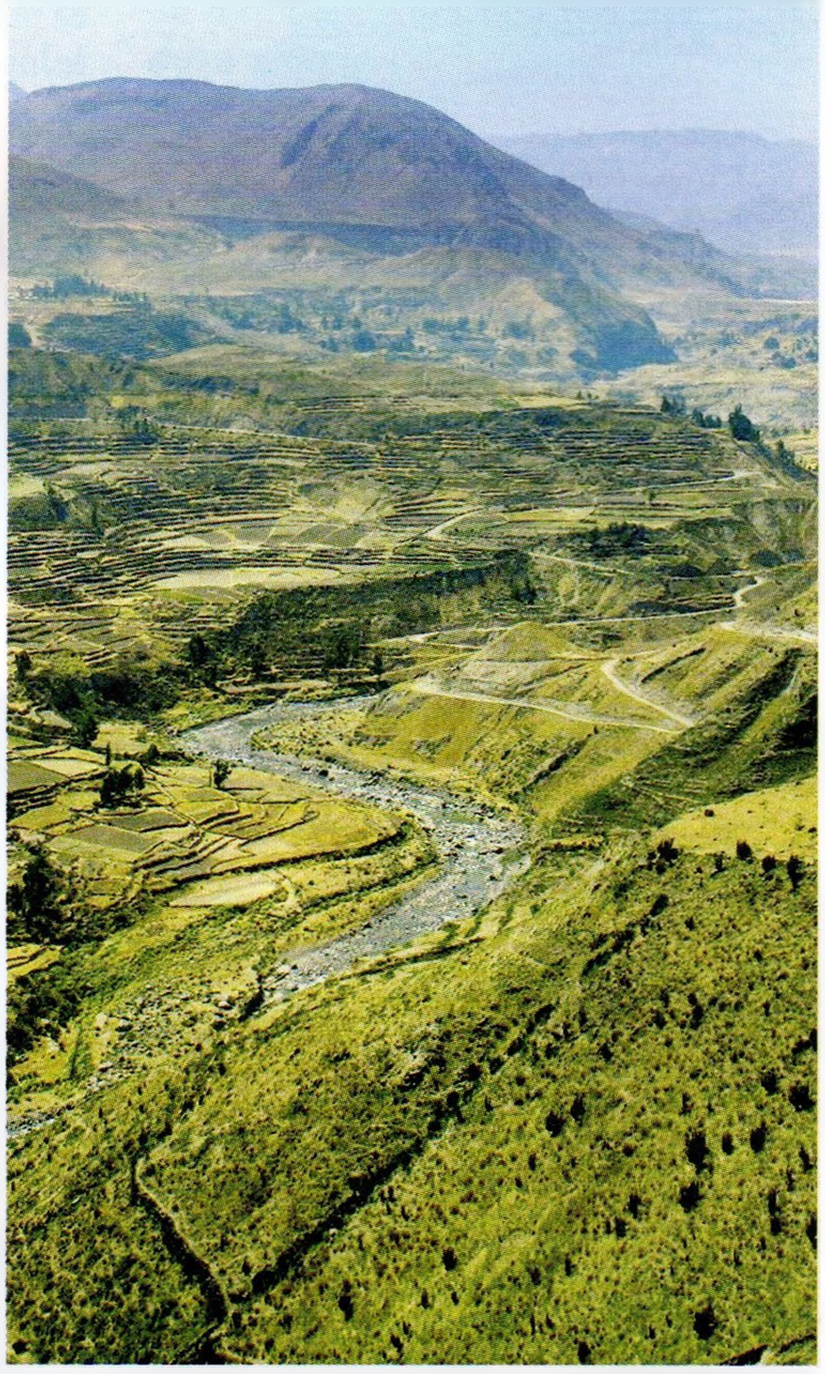
Son gargantas o cavidades estrechas encajonadas, muy profundas y a la vez alargadas, que se han originado por la acción erosiva de un río y muy relacionadas con la composición de las rocas (calizas, volcánicas, areniscos, etc.); esta acción se ve complementada por la fuerte pendiente de los Andes, lo que ha generado que los ríos tengan una mayor erosión en sus partes altas y medias, donde encontramos el mayor número de cañones.

Los cañones poseen gran potencial ya que pueden utilizarse para construir centrales hidroeléctricas. Poseen además gran belleza paisajística por lo que son de gran importancia en actividades turísticas.

PRINCIPALES PASOS O ABRAS

DEPARTAMENTO	PASO	ALTITUD (m.s.n.m.)	COMUNICA
Piura	Porculla[7]	2 144	Olmos - Jaén
Lambayeque	Tembladera	3 650	Cañari - Incahuasi
La Libertad	El Gavilán	2 765	Pacasmayo - Cajamarca
Áncash	Túnel de Cahuish Ramicruz Gara Gara Conococha Chavinillo	4 500 4 950 4 850 4 100 4 600	Recuay - Chavín Huaylas - Santa Bolognesi - Huari Pativilca - Recuay Chavín - Huánuco
Lima	Anticona (Ticlio)[8] La Viuda	4 843 4 636	Lima - La Oroya Lima - Cerro de Pasco
Huancavelica	Chonta Huayraccasa	4 850 5000	Huancavelica Huancavelica - Abancay
Puno	Crucero Alto	4 250	Arequipa - Puno
Arequipa	Apacheta	5 100	Orcopampa - Caylloma
Cusco	Chimboya La Raya	5150 4 313	Sicuani - Marcapata Puno - Cusco
Cajamarca	Cumbre	3 850	Chiclayo - Cajamarca
Huánuco	Carpish	2 690	Huánuco - Tingo María
Tacna	Campanallare	5 000	Carumas Candarave (Tacna)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Dirección Nacional de Censos y Encuestas. Perú. Compendio estadístico 2008.



▶ El cañón del Cotahuasi, ubicado en Arequipa. Formado por el río del mismo nombre, es considerado el cañón más profundo del mundo con 3535 m. de profundidad.

7 Porculla es el abra más baja en la cadena occidental de los Andes; es y ha sido de gran importancia para la construcción de la carretera Olmos - Jaén, el oleoducto nor-peruano e incluso para el desplazamiento de especies.

8 En el abra de Ticlio se ubica el paso ferroviario más alto del Perú, ubicado a 4818 m.s.n.m. Esta condición ha generado cierta confusión, asumiéndose muchas veces que Ticlio es el paso de mayor altitud en nuestro país (como se puede observar en el cuadro, hay pasos ubicados a mayor altitud).

REGIÓN DE LA SELVA

ASPECTOS GENERALES

La región de la Selva o Región Amazónica corresponde al sector oriental de nuestro territorio caracterizado por su densa vegetación, propia de latitudes ecuatoriales. Comprende la gran llanura oriental situada al este de la cordillera de los Andes más la faja adyacente de las vertientes orientales de las cadenas andinas.

Es la región más extensa del país aunque contradictoriamente también la menos poblada del Perú, (tiene una baja densidad poblacional 2 hab. km.^{2}).

En la historia del país ha cobrado importancia por determinados periodos, condición muy relacionada con el recurso explotado según la demanda internacional, como fue el caso del caucho a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, o el caso del *boom* del petróleo. En la actualidad son precisamente los combustibles fósiles, como el gas y el petróleo, la mayor atracción. A esto se suma la gran biodiversidad que encierra la región amazónica.

SECTORES

En su conjunto la selva abarca dos sectores nítidamente diferentes: selva baja y selva alta

a. **Selva baja**. Es el área correspondiente a la extensa llanura, de naturaleza aluvial y escasa población situada altitudinalmente entre los 80 y 400 m.s.n.m.
b. **Selva alta**. Es la faja de las vertientes orientales de la cordillera adyacentes a la gran llanura y comprende la zona altitudinal entre los 400 y los 2 800 m.s.n.m. (límite superior de la línea de árboles).

Algunos autores consideran como otro subsector a la ceja de selva, sin embargo es frecuente incluirla dentro de la selva alta.

Ambos sectores, a nivel geomorfológico, presentan relieves específicos, aprovechados de manera diversa por la población, como detallaremos en los siguientes puntos.

SELVA ALTA

Esta subregión incluye en su parte superior la **ceja de selva** (800 - 3 800 m. s. n. m.), donde las vertientes son muy inclinadas y los ríos muy encajonados. Pero también incluye otros relieves como los valles, los pongos y las cuevas o grutas.

SECTORES DE LA SELVA

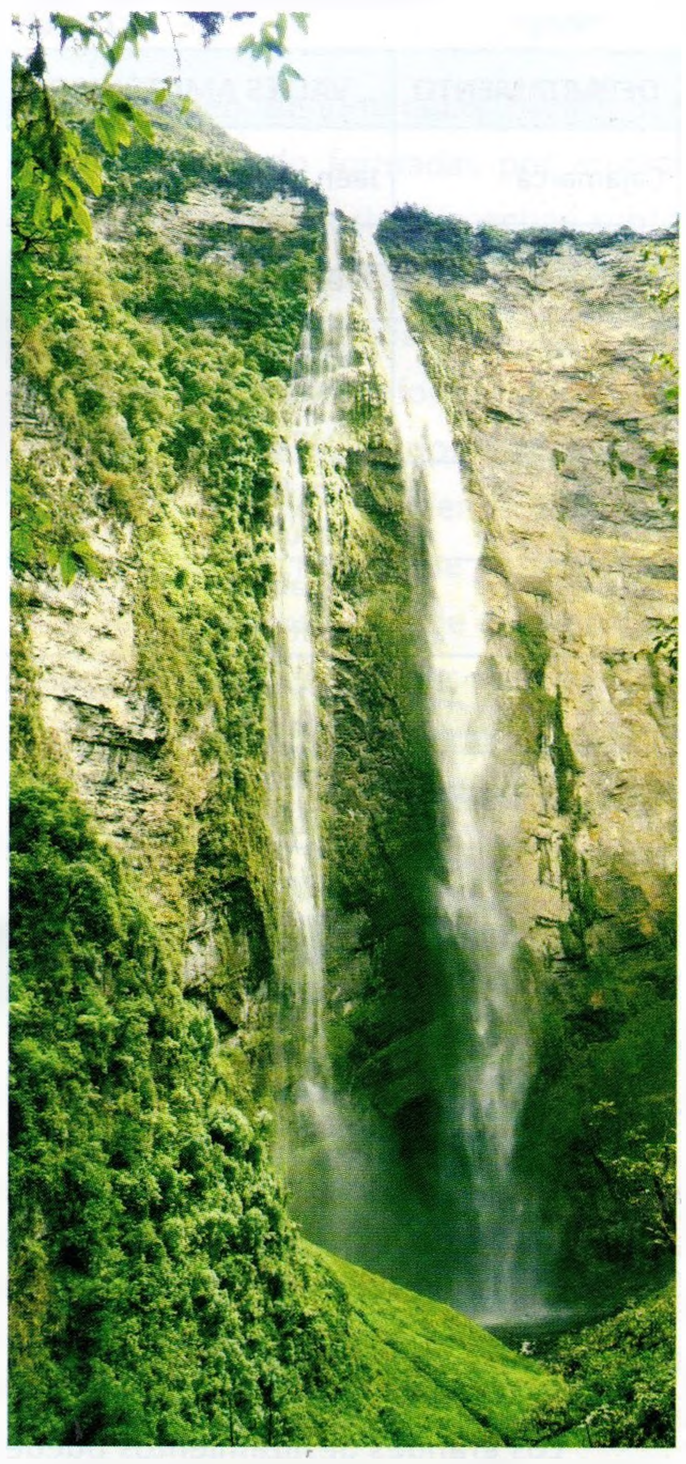
Ceja de selva

Presenta un relieve muy accidentado debido a la fuerte inclinación de la zona y la intensidad de lluvias y ríos.

Las vertientes son muy inclinadas, lo que favorece los procesos erosivos de lluvias y ríos. Sin embargo, están cubiertas por bosques, los cuales cumplen un rol muy importante, ya que

- los bosques frenan la erosión de los terrenos inclinados por acción de las lluvias intensas. La vegetación cubre el suelo y evita el impacto del agua de lluvias; además ayuda a la filtración en él, lo cual disminuye la cantidad de agua en escurrimiento y, por tanto, dificulta la formación de huaycos.

En esta región el descenso de los ríos presenta bruscos saltos o desniveles que forman rápidos, correntadas y cañones, además de cataratas y cascadas.



▸ Catarata de Yumbilla (Amazonas). Posee tres caídas y es la más alta del territorio nacional y la tercera más alta del mundo (con 870 m.), después del Salto del Ángel en Venezuela (972 m.) y la catarata Tugela Falls en Sudáfrica (con 948 m.).

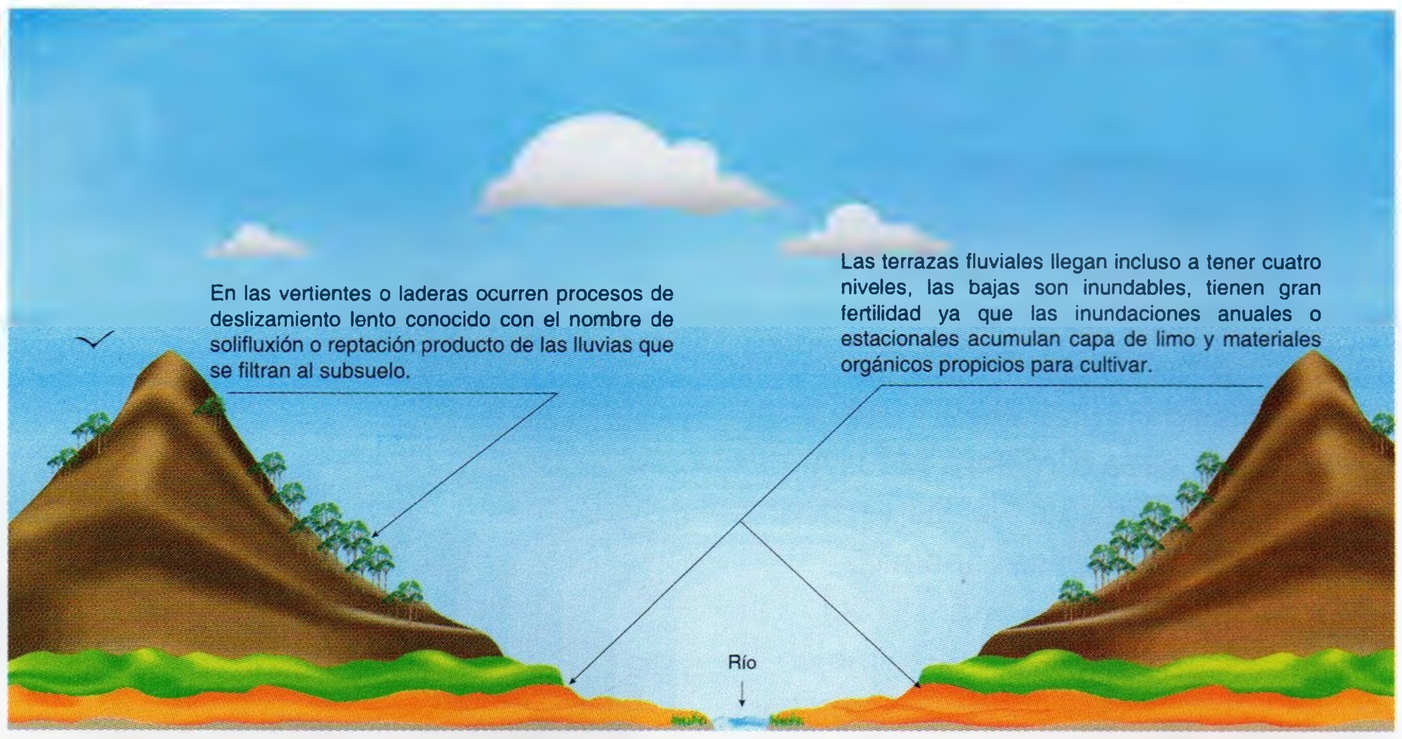
Valles amazónicos (longitudinales)

Constituyen un elemento básico del relieve de la selva alta. Son formados por la depositación aluvial de los ríos y conforman las zonas de mayor producción agropecuaria y mayor población Amazonía peruana.

Estos grandes valles se ubican entre las cadenas central y oriental y tienen una orientación longitudinal en el Perú (Sur - Norte).

En ellos la agricultura es una actividad que aprovecha los llamados **claros**, grandes extensiones de suelos fluviales o **terrazas fluviales** que se observan paralelos al lecho del río, con gran fertilidad y capacidad agrícola. Se cultiva el café, el té, el tabaco, la coca y una gran variedad de frutales, entre los que destacan los cítricos y papayas.

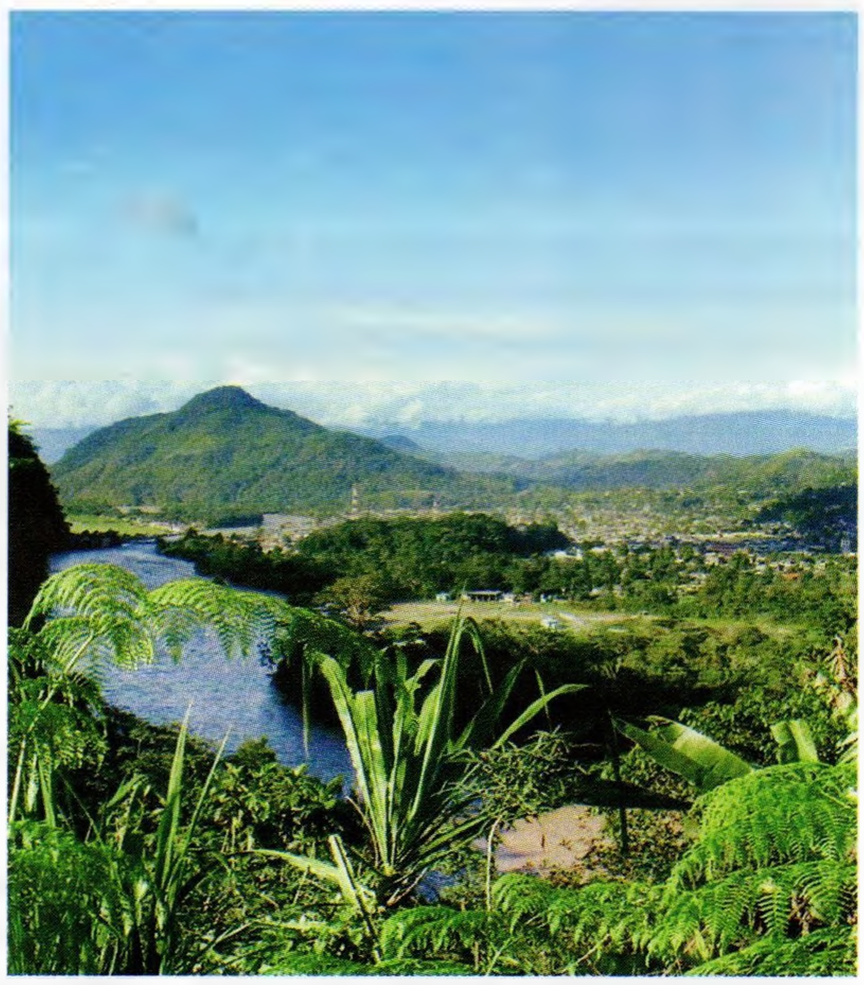
En los valles de la selva alta también se practica la ganadería como actividad económica, y se ha logrado importantes adaptaciones de ganado vacuno, como ocurre en Amazonas.



▶ En la imagen, corte transversal de un valle amazónico, donde se pueden observar las terrazas.

PRINCIPALES VALLES AMAZÓNICOS

DEPARTAMENTO	VALLES AMAZÓNICOS	CARACTERÍSTICAS
Cajamarca	Jaén, San Ignacio	Valles con cultivos de café y crianza de ganado cebú.
Amazonas	Bagua, Octubamba	Cultivos de café, arroz y crianza de ganado Amazonas.
San Martín	Huallaga Central, Mayo, Huayabamba, Rioja, Moyobamba	Valles cocaleros, café, tabaco y palma aceitera.
Huánuco	Tingo María, Monzón, Aucayacu	Cultivos de té, palma aceitera.
Pasco	Oxapampa, Pichanaqui, Villa Rica, Pozuzo	Cultivos de frutales, café.
Junín	Chanchamayo, Satipo, La Merced, Ene	Café, cacao, frutas.
Cusco	Quillabamba, Convención, Quincemil	Café, cacao, frutales.



▶ El valle del Huallaga ubicado en la región de Huánuco. Es el valle más extenso de la selva alta, en él se encuentra la ciudad de Tingo María.

LA IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES EN LA SELVA ALTA

En las laderas o vertientes de los valles localizamos vegetación arbórea que cumple la función de una capa protectora, un "colchón" para las intensas y fuertes precipitaciones propias del clima tropical de la región. Los bosques de laderas reducen la erosión del suelo, y sobre todo permiten una mayor infiltración de agua; con ello regulan el caudal de la vertiente y de las aguas subterráneas, por ello su permanencia es importante. Por el contrario, su ausencia provoca deslizamientos o huaycos, cuya ocurrencia se ha incrementado en la selva alta, debido principalmente a la deforestación o tala indiscriminada. La deforestación se debe a la industria maderera, el narcotráfico y la agricultura migratoria que son expresión de la falta de ordenamiento del espacio y de la ausencia de planificación en la región.

Los grandes deslizamientos pueden ocasionar consecuencias mayores como el represamiento temporal de los ríos que posteriormente origina aluviones de gran poder destructivo. Los aluviones que arrasan zonas agrícolas e instalaciones humanas, con costo de vida; un caso muy notable fue el desborde generado por el río Huallaga qué afectó a miles de familias.

EL PONGO DE MANSERICHE

▸ El pongo de Manseriche, formado por el río Marañon, se ubica en la cordillera de Campanquiz. En un espectacular recorrido de 2 km. alcanza en uno de sus puntos una anchura de tan solo 32 metros cuando en la entrada del mismo el río tiene más de 250 metros de ancho. Es una zona con gran potencial hidroeléctrico.

PRINCIPALES PONGOS

DEPARTAMENTO	PONGO	RÍOS	CARACTERÍSTICAS
Amazonas - Loreto	Manseriche	Marañón	Posee el mayor potencial hidroenergético y es el más extenso.
Amazonas	Rentema		Segundo más extenso del Perú.
San Martín	Aguirre	Huallaga	Potencial hidroenergético.
Huánuco - Ucayali	Padre Abad	Aguaytía	Permite el acceso a Ucayali (Carretera Central).
Junín	Tambo	Tambo	Potencial hidroenergético.
Huancavelica	Mantaro	Mantaro	Cerca del pongo se encuentra la C. H. Santiago Antúnez de Mayolo.
Cusco	Maynique	Urubamba	Potencial hidroenergético.
Apurímac - Cusco	Apurímac	Apurímac	Ubicado en zona andina.
Ucayali	Orellana	Ucayali	Único pongo ubicado en selva baja.

Pongos o punkus

Son relieves erosionados en los contrafuertes andinos orientales, por la acción continua de las aguas de los ríos que desgastan verticalmente las rocas y forman cañones. En ellos los ríos se desplazan a mayor velocidad y de manera torrentosa, por la fuerte pendiente, motivo por el cual se han instalado centrales hidroeléctricas en algunos de ellos.

El término *punku* significa "puerta" y es usado en alusión a la función que cumplen estos relieves. Los pongos son una especie de "puerta" que comunica la selva alta con la selva baja; por lo tanto, al igual que los pasos o abras de la región andina, los pongos son aprovechados para construir carreteras aunque en una menor proporción.

Grutas

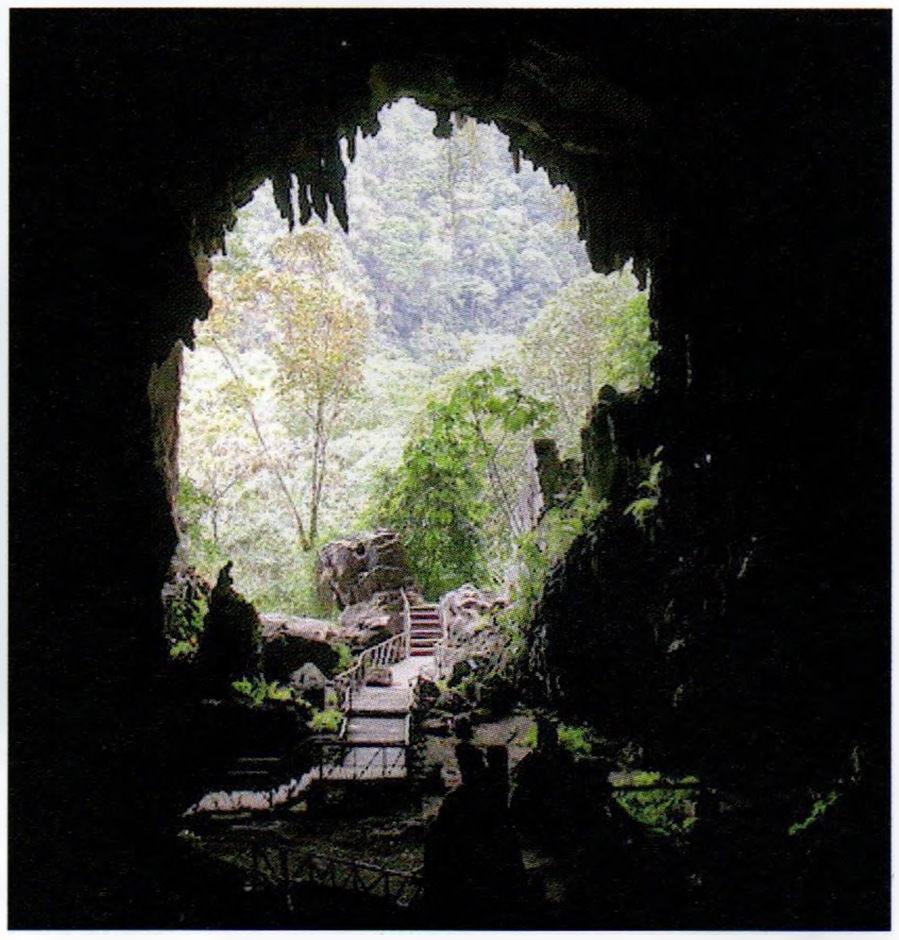
Son también denominadas cavernas o cuevas, han sido formadas por erosión kárstica (acción erosiva de aguas subterráneas en rocas calcáreas), que durante miles de años han disuelto las rocas calizas y a su vez han ido formando relieves peculiares, muy profundos y poco conocidos en el Perú: los galenos, cavernas, sismos. En estos relieves se presentan cavidades en las cuales desde el techo cuelgan columnas puntiagudas denominadas **estalactitas** y desde el suelo se levantan columnas denominadas **estalagmitas;** ambas son producto de la precipitación kárstica y, en conjunto, forman un relieve kárstico propio de la selva alta.

Además son refugios o hábitats de los guacharos (parecidos a las lechuzas) así como otras especies.

Los relieves kársticos son motivo de atracción turística en nuestro país. Uno de los más conocidos es **Guagapo**, "La gruta que llora", que está ubicado en la región andina (Tarma - Junín), considerada la más extensa de sudamérica. Esta formación nos demuestra que la acción kárstica no se limita a la selva alta.

PRINCIPALES GRUTAS

DEPARTAMENTO	GRUTA	CARACTERÍSTICAS
Amazonas	Cueva de los Tallos. Gruta de Kuelap.	• Está en la cordillera del Cóndor, zona de frontera con Ecuador. • Forma parte del Parque Nacional (PN) de Cutervo, ubicada en la cordillera de los Tarros.
Cajamarca	Gruta de San Andrés	• Forma parte del PN. de Cutervo, ubicada en la cordillera de los Tarros.
San Martín	Cueva de las Guacharos	• De considerable tamaño, se ubica en su interior un río subterráneo.
Huánuco	Cueva de las lechuzas o Monzón	• Está en el PN. Tingo María, ubicada en la zona de la Bella Durmiente.
Pasco	Cueva Tunqui	• Lugar donde habita el gallito de las rocas (Tunqui).



La Cueva de las Lechuzas, ubicada en el P.N. de Tingo María, lugar donde habitan los guacharos, llamados lechuzas por los lugareños.

SELVA BAJA

Es una extensa zona llana y baja situada al este de la cordillera de los Andes (su altura va de 400 m a los 80 m. s. n. m.). La cobertura vegetal arbórea (árboles altos, por ejemplo la lupuna alcanza los 60 m.) oculta los desniveles de esta llanura y da la apariencia de tener una superficie uniforme y llana.

Formación

La selva baja es una llanura de tipo aluvial, constituye la parte más joven del territorio peruano junto con los depósitos eólicos costeros, los glaciares u otros aluviales. Se formó mediante la sedimentación fluvial que rellenó la parte residual del mar interior (o geosinclinal andino) situado entre la recién elevada cordillera andina y las tierras cratónicas de Guyana y Brasil.

La llanura primigenia de superficie colinosa experimentó tres periodos de levantamiento y, por lo tanto, de erosión fluvial; ello dio origen a tres plataformas escalonadas o terrazas llamadas filos, altos y restingas por los pobladores nativos de la zona.

Por consiguiente, en la estructura del relieve de la selva baja, partiendo del nivel del río, se distinguen cuatro niveles altitudinales o las tahuampas, restingas, altos y filos. Estudiemos sus características más importantes:

Tahuampas

Son relieves bajos e inundables, por ello tienen un carácter pantanoso. Es característico en ellas la vegetación de palmeras; según la especie predominante pueden adquirir los nombres de Aguajal (si predomina el aguaje) o Cetical (si predomina el cetico).

Los frutos de estas palmeras son aprovechados por el poblador de la zona para la elaboración de bebidas.

Esta zona de las tahuampas abarca la mayor extensión en la selva baja y representa su límite inferior, es decir, en promedio se encuentra a unos 80 m. s. n. m.

Restingas

Son las terrazas más bajas (colindantes con las tahuampas). Estas zonas pueden inundarse en la época de mayor crecida del caudal de los ríos y, por consiguiente, presentan una utilidad agrícola pero

El barrio de Belén es conocido como "La Venecia Peruana" por su condición de viviendas flotantes, aunque abismalmente distinta de la ciudad europea. Su ubicación corresponde a una restinga en el río Amazonas.

estacional, determinada por la época de mayores precipitaciones. En las restingas, el habitante de la región cultiva frijol, yuca, etc., y siembra árboles frutales; incluso en algunas de ellas ha establecido sus viviendas (construcción en palafitos); tal es el caso del barrio de Belén en Loreto.

Altos

Son las terrazas situadas a continuación de las restingas a 60 metros sobre ella, tienen superficie ondulada o plana. Por su mayor altitud, en comparación a las otras terrazas, son terrenos no inundables donde se ubican las principales ciudades y poblados de la selva baja: Pucallpa, Iquitos, Nauta, Requena, Contamana, etc. Asimismo, en estas zonas se encuentran los cultivos perennes.

Filos

Conforman la parte superior de la selva baja, ubicados aproximadamente a 60 m. sobre el nivel de las restingas. Están fuertemente erosionados (las quebradas presentan paredes casi verticales) por la acción pluvial y fluvial de la región. Los filos no son terrazas fluviales sino parte del plegamiento subandino en la zona oriental (Selva).

Además de estos 4 niveles, es característico en la selva baja que los ríos recorran la llanura y formen sinuosidades o **meandros**; este recorrido meándrico tendrá a su vez **lagunas fluviales en forma de herradura llamadas "Tipishcas"** donde se realiza la pesca y también la piscicultura.

El recorrido meándrico también permite la formación de **playas fluviales muy fértiles, denominadas "barriales o barrizales"**, pero que por su ubicación –en las márgenes de los ríos– sufren continua inundación; esta es una limitación para diversificar cultivos en ellos, pero el habitante de la selva aprovecha los barrizales para el cultivo del arroz.

Veamos el siguiente gráfico donde se señalan los diferentes relieves de la selva al igual que sus distintas formas de aprovechamiento.

Según hemos visto a través de las distintas regiones que hemos estudiado, el proceso de formación de relieves implica una multiplicidad de factores tanto internos como externos que actúan de forma constante y que van modificando continuamente la superficie terrestre.

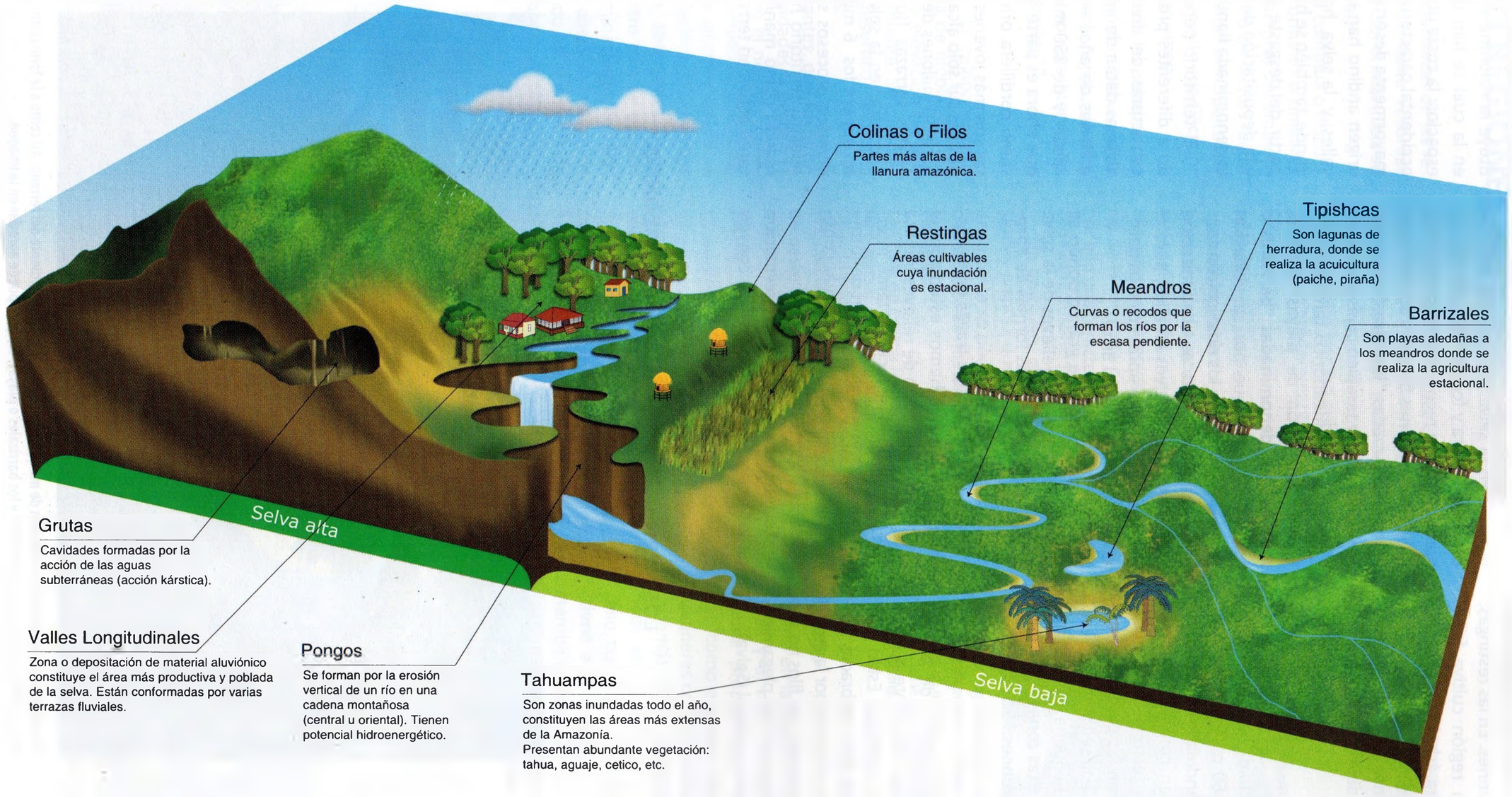
En nuestro territorio la conformación de los andes –por el proceso de convergencia entre Nazca y Sudamérica– constituye la columna vertebral a partir de y en la cual se han configurado los otros espacios: la costa ubicada hacia el flanco occidental caracterizada por su estrechez mayormente desértica donde los ríos de origen andino han formado importantes valles; y la selva hacia el flanco oriental donde también se han formado relieves a partir del desgaste de la propia cordillera y la depositación de dichos materiales en la denominada llanura amazónica.

El territorio peruano ha sido sometido a diferentes procesos, por ello tiene estructuras de diversa edad geológica, algunas datan de aproximadamente 600 millones de años –en la cordillera de la costa– y de 350 millones de años en lo que ahora es parte de lo que conocemos como cordillera oriental. Otras estructuras son más jóvenes: por ejemplo, los Andes del sur solo alcanzaban unos 2000 m. hace 50 millones de años; de igual forma ciertas terrazas fluviales que podemos encontrar en la selva así como cañones no supera los 6 millones de años. Estos diversos procesos se mantienen activos, nuestro territorio hoy se sigue transformando como manifestación de la constante actividad terrestre.

LOS MEANDROS EN LA LLANURA AMAZÓNICA

▸ En la selva baja es común la formación de meandros, debido a la escasa pendiente del terreno, así como a la formación de las tipishcas o lagunas de herradura y los barrizales o playas, como se puede apreciar en la imagen.

PRINCIPALES GEOFORMAS DE LA REGIÓN AMAZÓNICA



Lectura 1

Formación de la cordillera de los Andes

La cordillera andina es ejemplo de montañas plegadas, intercaladas con volcánicas. Esto es especialmente interesante, pues continúa actualmente el proceso que elevó las montañas. Los Andes corren por el flanco occidental de Sudamérica y forman parte de la zona sísmica y volcánica del Pacífico, donde ocurre gran parte de la turbulencia geológica. En términos generales, las porciones plegadas de los Andes, compuestas principalmente de roca sedimentaria, son las más viejas y están en la parte oriental, en tanto que la región más joven y más al oeste incluye montañas volcánicas.

Los Andes han surgido en etapas. Hace 250 millones de años Sudamérica y Africa estaban unidas como parte del supercontinente Pangea. Lo que ahora es la costa montañosa occidental de Sudamérica era entonces terreno plano y bajo, cubierto de depósitos sedimentarios. Al añadir la erosión nuevos sedimentos a la costa del continente se cimentaron las capas más bajas hasta hacerse roca. Después de 50 millones de años se rompió la litósfera entre Sudamérica y la Cuenca del Pacífico, formando una profunda fosa oceánica. Se supone que así ocurrió porque el suelo del océano había empezado a extenderse en una cordillera, a unos 3 200 km. al oeste, en el Pacífico. La placa Nazca -trozo de litósfera que avanzaba lentamente hacia el este desde la elevación del Pacífico Oriental hacia Sudamérica- empezó a clavarse en la fosa. Al descender, el calor en la astenósfera y el producido por la fricción fundieron el borde delantero de la placa Nazca. Fluyó la roca fundida, o magma, debajo de la plataforma continental y empujó hacia arriba la roca sedimentaria de la costa, en dirección del este. Tal fue el comienzo de la cordillera oriental de plegamiento. Algo de magma brotó a la superficie y creó un arco volcánico en las aguas costeras de Sudamérica. El resto del magma se endureció, formando enormes bolsones de roca ígnea debajo de los volcanes.

Ocurrió otro suceso traumático hace 65 millones de años: empezó a abrirse la Cuenca del Atlántico Meridional y se separaron Sudamérica y África. La placa sudamericana se movió hacia el oeste desde la Cordillera Mesoatlántica y empujó contra la Placa Nazca. Dos placas chocan una contra otra. Los volcanes y sedimentos de la costa, en el borde de la placa sudamericana, se contrajeron y elevaron. Quedaron apretujados en un flanco del continente sudamericano y formaron las primeras colinas de la cadena andina occidental.

Durante los siguientes 35 millones de años el punto fundido de la placa Nazca se hundió a mayor profundidad y más tierra adentro, bajo Sudamérica. El magma continuó avanzando hacia la corteza continental y empujó a los Andes más hacia arriba y al este. Cuando brotó el magma desde el nuevo punto fundido, creó montañas volcánicas entre las cumbres occidentales.

Después de 85 millones de años empezó un periodo de actividad volcánica explosiva. Volaba la ceniza por el aire y nubes de vapor vagaban sobre la Tierra. Pero hace cuatro millones de años cesaron abruptamente las titánicas erupciones, a las que siguieron enormes borbotones de magma que se elevaban desde la descendente placa Nazca. Al paso que más y más magma engrosaba la corteza, se amontonaba más roca sedimentaria que formó montañas elevadas y estrechas, características de la cordillera andina plegada. El magma que brotaba por la superficie produjo los volcanes más jóvenes y elevados de la cordillera, algunos de los cuales siguen activos.

Lectura 2

¿Los suelos de la Selva baja son fértiles como parece indicar la abundante vegetación?

Excepto los suelos aluviales, casi todos los suelos de la selva baja (85% de toda la superficie de la selva) son de tipo laterítico y presentan poca fertilidad y por tanto rinden para pocas cosechas continuas.

Entonces, ante la realidad que presentan los suelos amazónicos para la agricultura, muchos, admirados, preguntarán: Si esto es así, ¿cómo se explica esa ubérrima y fastuosa flora que se ve por todas partes?

A esto podría contestar: en la Selva hasta el *eternit* o *uralita* de los techos, en el primer año cría líquenes, y, si no se limpia, a los pocos años quedará cubierto por un bosque. Y nadie asegurará que el eternit sea un plato agradable para ninguna planta.

Con tanto calor y lluvia, las hierbecillas y malezas pueden crecer en cualquier parte. Estas mismas hierbas, al deshojarse y morir forman una delgada lámina de humus que es aprovechada por otras plantas un poco mayores, las que, a su vez, por un largo proceso de selección y lucha por la vida irán dando lugar y alimento a la vegetación exuberante que administrará y extrañará al desaconsejado observador. Este proceso dura muchos años, y se verifica a base de plantas que gustan de extrema acidez y sean propias de la Selva, pero el hombre en la agricultura moderna, necesita cereales y vegetales extraños y en el mínimo espacio de tiempo, de lo contrario irá a un rotundo fracaso económico.

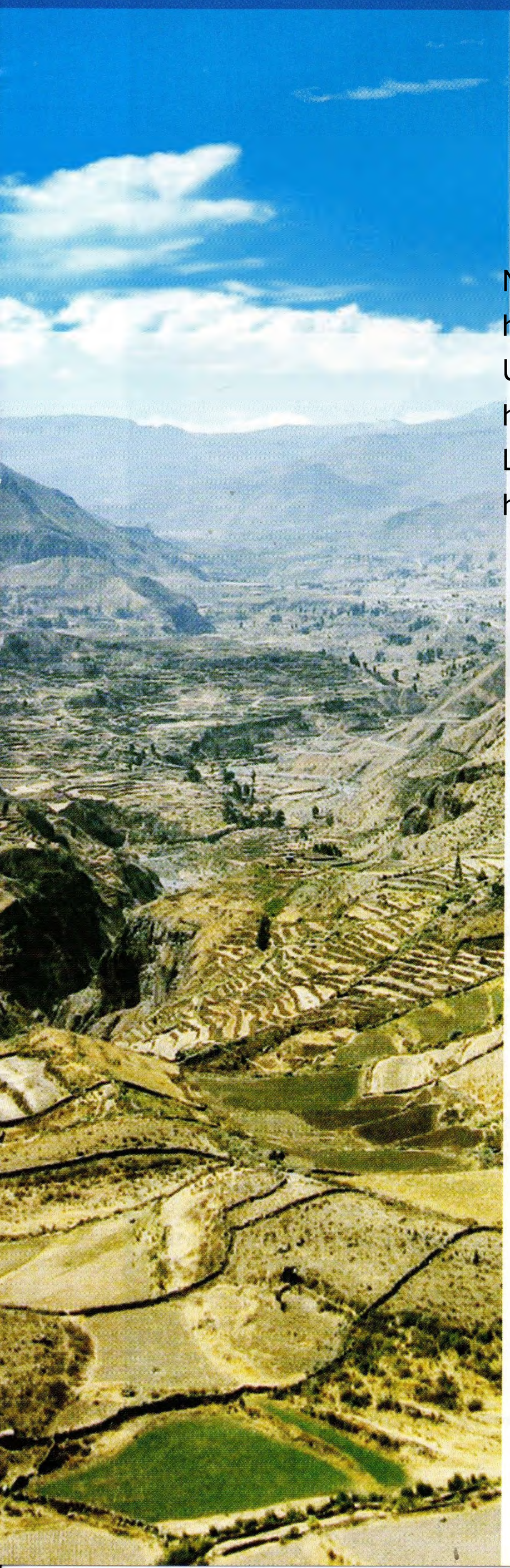
He observado como prueba material de lo expuesto, que, cuando el viento derriba alguno de esos colosos de la Selva, sus raíces apenas han penetrado 40 centímetros en el suelo semilaterítico, y, en cambio, se han extendido por una gran superficie. Se debe a que la tierra, compacta y gredosa, no le brinda ninguna substancia vital y, para poder subsistir, debe buscarla en el mantillo de humus superficial.

Siempre han acabado en grandes fracasos económicos quienes han intentado en estas tierras una agricultura intensiva y prolongada. Ignorantes de la realidad química de los suelos, se ilusionaron con el espejismo de la asombrosa selva ecuatorial.

VILLAREJO, Avencio. *Asi es la Selva*. Lima: Centros de Estudios Teológicos de la Amazonía.

Capítulo XIV

LAS REGIONES NATURALES DEL PERÚ



OBJETIVOS

- Comprender la importancia del conocimiento de las regiones naturales del país y los diversos criterios de clasificación.
- Conocer y valorar el aporte de Javier Pulgar Vidal en el tema de las regiones naturales del Perú.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

"El español inventó el mito del país dividido en tres regiones, nosotros no usamos adecuada ni científicamente las otras posibilidades geográficas, en el Perú se escribe, se legisla, se hacen proyectos de un país que no existe"*. Con estas palabras el geógrafo peruano Javier Pulgar Vidal hacía referencia al desconocimiento de la diversidad geográfica de nuestro territorio y de sus grandes posibilidades para la población peruana. Iniciado el siglo XXI y evaluando las políticas gubernamentales sobre el desarrollo social la reflexión de Pulgar Vidal conserva plena vigencia: seguimos inventando planes de espalda a nuestra realidad geográfica y olvidamos que la realidad contiene mayor riqueza que las formulaciones teóricas.

Conocer toda la diversidad de nuestro país e integrarla en una división regional es aún una tarea pendiente pero necesaria para la adecuada utilización y organización del territorio nacional. Para ello, debemos rescatar el aporte de investigadores y científicos provenientes de diferentes ámbitos como la geografía, la historia, la sociología y la biología, entre otros, cuyos trabajos han permitido un mejor conocimiento de nuestra realidad. El presente capítulo aborda los distintos criterios para clasificar las regiones naturales del Perú, enfatizando la división transversal, además de otros aportes que sobre el particular se han hecho.

* PULGAR VIDAL, Javier. "Riquezas y recursos naturales del Perú". En: *El Perú en los albores del siglo XXI*. Fondo Editorial del Congreso del Perú, 1998.

Las regiones naturales en el Perú

NOCIONES GENERALES

Generalmente una región natural es entendida como el área geográfica que presenta características comunes o semejantes como el relieve, el clima, la flora, la fauna y el paisaje.

Establecer regiones naturales en un país tan variado como el nuestro es una labor complicada. Por ello se han propuesto versiones distintas que, como resulta lógico, se han basado en diferentes ópticas o enfoques. Uno de ellos, el más conocido y, por lo tanto, considerado "enfoque tradicional", es aquel que divide el espacio peruano en tres regiones naturales: costa, sierra y selva. Esta división se basa en las características peculiares del relieve: una costa desértica, una sierra escarpada y fría, una selva frondosa y tropical.

Lo que muy pocos conocemos es que aquella división que puede ser funcional en nuestro país para referirnos a grandes espacios geomorfológicos (relieves) es una herencia colonial. Fueron los españoles quienes establecieron aquellas denominaciones de costa, sierra y montaña, división que aún se mantiene y que desde antaño se fue trasladando al pleno social, tal como lo confirmaría Cieza de León en sus *Crónicas del Perú* de 1553.

Sin embargo, al recorrer los distintos lugares de nuestro territorio podemos observar las condiciones peculiares que existen en el norte, centro, sur, en el oriente o en el occidente. Precisamente, estas condiciones fueron percibidas ya desde siglos atrás, llegándose a la conclusión de que aquella división en tres regiones era muy simplista y no daba a conocer la gran diversidad del país.

Así lo reconocieron algunos cronistas en el siglo XVII, durante el periodo de dominación española. Por ejemplo, el jesuita Bernabé Cobo reconoció ocho regiones distintas:

"El erudita jesuita Bernabé Cobo ajustó su criterio a la imponente presencia de los Andes y mencionó, 1º, la tasa occidental, situada entre el mar y las fragosas alturas andinas, que los conquistadores creyeron llana porque su primera impresión de ella la tuvieron en los andes norteños, 2º, la sierra y 3º, las tierras extendidas en la parte oriental de la cordillera. Pero este cronista advirtió que la altura origina modificaciones ostensibles del clima, la humedad y la vegetación y en la sierra distinguió seis niveles regionales. En consecuencia, es claro que el padre Bernabé de Cobo reconoció ocho regiones distintas atendiendo a la posición de las tierras hacia el oriente o el occidente de los Andes y a la influencia que la altura ejerce sobre las habilidades de las tierras".[1]

La división tradicional en tres regiones: Costa, Sierra y Selva fue establecida por los españoles.

En realidad los escritos de los cronistas y las investigaciones realizadas posteriormente ya en el siglo XX, dan cuenta de que el antiguo habitante de estas tierras conocía otra clasificación de regiones naturales; los pisos ecológicos de los Andes fueron reconocidos por los antiguos pueblos andinos en su constante interacción con el medio y mediante su práctica productiva, aprendieron la relación de su espacio geográfico con los cultivos y con ello obtuvieron mejoras en la producción.

Sin embargo, esta característica de nuestra realidad natural y social fue ajena

[1] TAURO DEL PINO, Alberto. *Síntesis del conocimiento integral del Perú desde sus orígenes hasta la actualidad*. Lima Perú. Enciclopedia Ilustrada del Perú. Editorial Peisa 1988, vol 6. Pág. 2228.

para la élite dominante en Lima hasta la década de 1940. Estos sectores tenían una visión limitada del territorio, sólo ocasionalmente entraban en contacto con esta realidad; así por ejemplo, José de la Riva Agüero testimonió la existencia de algunos pisos ecológicos, luego de su viaje por la sierra en 1912 del Cusco a Huancayo en su libro *Paisajes peruanos* de 1917.

Posteriormente, en la década de 1940, el geógrafo huanuqueño Javier Pulgar Vidal, influenciado por cierta corriente renovadora y progresista originada por la penetración del gran capital y las luchas sociales, brinda un importante aporte en el conocimiento de las regiones naturales del país.

El aporte de Pulgar Vidal consistió en recoger el conocimiento popular de los pisos ecológicos andinos, valorar su importancia en el uso del territorio y sus recursos, desarrollar esos conocimientos y difundirlos. Para ello elaboró un esquema de ocho regiones naturales, el cual fue presentado en 1941 a la Tercera Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia; el respaldo fue unánime.

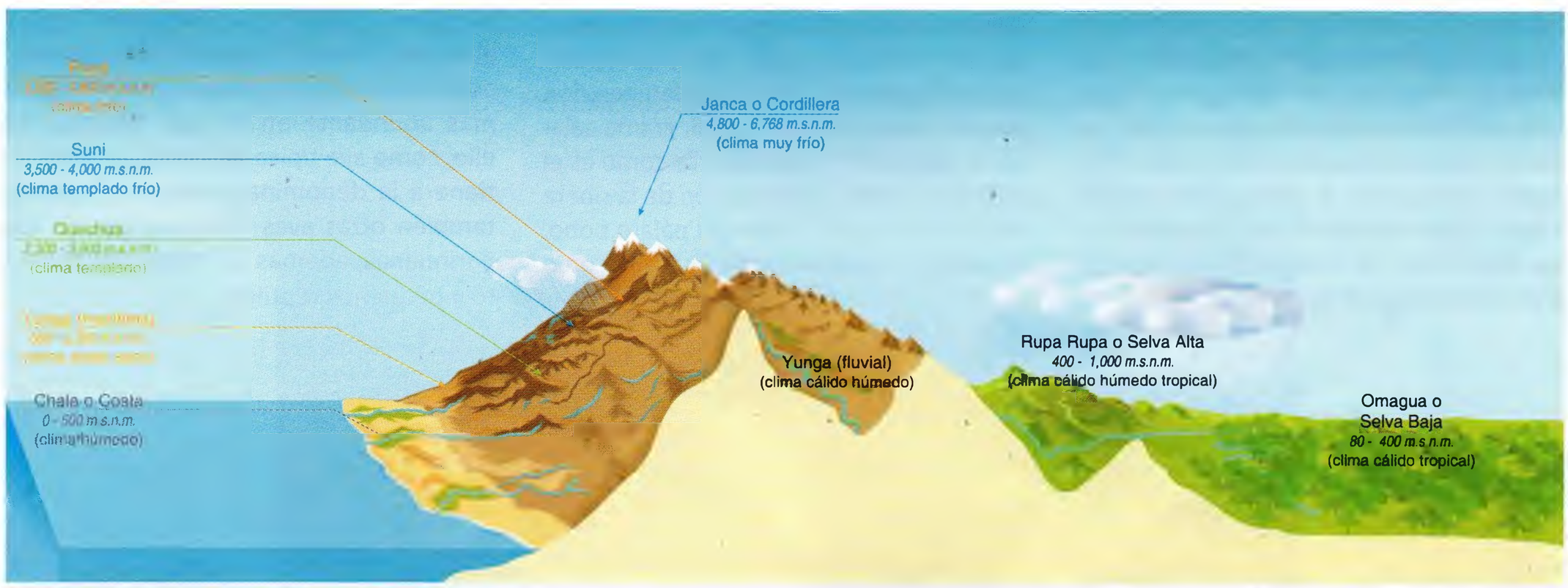
Así, Javier Pulgar Vidal, a partir de las diferencias que presentaba el territorio según su altitud, climas, flora, fauna, relieve, productos límites, el saber geográfico del antiguo poblador andino, la toponimia[2] y la modificación del paisaje hecha por el hombre, recogió el conocimiento popular y le dio cierta sistematización con nuevos datos geográficos, con lo cual contribuyó al conocimiento más exacto de las regiones naturales del Perú.

Sin embargo, reconocer su aporte no significa negar las limitaciones de dicha clasificación. Al respecto podemos citar, por ejemplo, la opinión del geógrafo francés Olivier Dollfus:

"Cuando uno se esfuerza en clasificar a los medios conviene también saber cuáles son los objetivos perseguidos. Cuando Javier Pulgar Vidal, durante la década de los años 40, trató de definir una regionalización basada en los nombres dados por las poblaciones de lengua quechua a los grandes medios naturales, tomando la clasificación hecha por el padre Cobo hacia el siglo XVII, quiso demostrar que la sabiduría popular es viable para una regionalización andina. Pulgar Vidal nos muestra así que los andes peruanos pueden ser divididos en regiones naturales, ampliamente regidas por el escalonamiento... Esta clasificación contiene sus límites en sí mismo. Los términos no son aceptables en todos los andes ocupados por poblaciones de lengua quechua y son difícilmente utilizables en los andes ecuatoriales, definen a grandes medios en función de una utilización campesina, en un momento dado de la historia" [3]

Es cierto, difícilmente pudiera existir una clasificación en regiones naturales que se ajustara absolutamente a toda la realidad peruana o andina en general, que abarcara toda la diversidad climática, florística, faunística, paisajística, etc. Sin embargo, la finalidad de revalorar el conocimiento del poblador antiguo peruano en relación al conocimiento de su espacio y tratar de cambiar aquella división esquemática de costa, sierra y selva, constituye un aporte que debemos reconocer.

LAS OCHO REGIONES NATURALES DEL PERÚ



En la imagen se muestra un corte transversal del territorio donde se aprecia las ocho regiones naturales.

[2] La Toponimia es una disciplina que estudia los nombres propios de lugares; muchos topónimos tienen su origen en algún rasgo físico del lugar designado que llamó la atención a sus habitantes.

[3] DOLLFUS, Olivier. *Territorios andinos: reto y memoria*. Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA), Instituto de Estudios Peruanos (IEP) 1991 Pág. 58 - 59.

Las ocho regiones naturales

Para conocer las características de las regiones naturales es importante recordar el concepto de **región** con el cual inicia su obra Javier Pulgar Vidal:

"Región es un área continua o discontinua, en la cual son comunes o similares el mayor número de factores del ambiente natural; y que dentro de dichos factores, el hombre juega papel principalísimo, como el más activo agente modificador de la naturaleza", luego agrega:

"...en el Perú, casi todos los paisajes conllevan la obra humana ostensible u ocultamente y no existe una sola región, salvo en cortos vacíos, en la que no haya intervenido significativamente el hombre".[4]

CHALA

Recibió ese nombre la región marítima o costera cubierta de niebla, la cual se presenta hasta una elevación de 500 m. s. n. m. aproximadamente. Se caracteriza por su carácter desértico, salpicado de fértiles valles y ríos.

Sus antiguos habitantes, que tuvieron como principales actividades la pesca y la agricultura, recibieron el nombre genérico de chalacos, chalhuacos, chalhuas, tallanes o cholos. Este último nombre se conserva en la costa pacífica de Colombia dado a un grupo de aborígenes. Aunque también en nuestro país se utilizan varias de estas denominaciones en diferentes sectores de la costa, este aspecto habría sido considerado en el análisis de los topónimos: la palabra "chala" se emplea para designar al maíz sembrado en hileras poco espaciadas, cuyo objetivo es obtener forraje; la denominación "chala" también se asocia al acolchonamiento de nubes que hace referencia al constante cielo nublado por las nubes estratos, característica predominante de la costa.

Clima

Para muchos autores el clima de la Chala es semitropical en la zona norte, debido a la proximidad al ecuador y la corriente estacional del Niño, mientras que en el resto, el clima es subtropical árido por la influencia de la corriente peruana de aguas frías, por ello una característica principal en esta zona es la ausencia de lluvias.

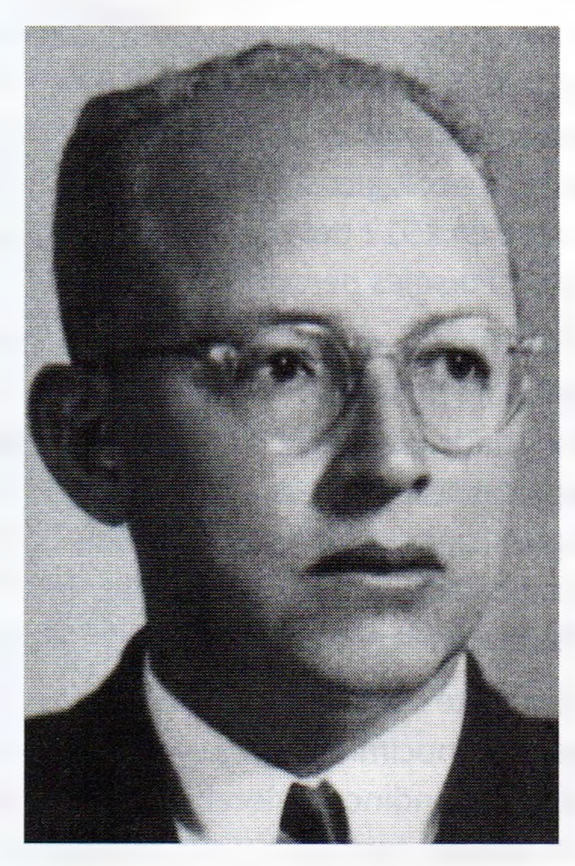
Sin embargo, el autor de las ocho regiones plantea que difícilmente el clima de la costa se podría ajustar a pautas de clasificaciones mundiales.

Relieve

La Chala no es una franja angosta de superficie plana, sino que tiene un relieve complejo que incluye pampas, tablazos, desiertos, cerros y numerosos valles en dirección de oeste a este, recorridos por aguas permanentes, estacionales o excepcionales.

Flora

La vegetación de esta región varía de acuerdo a las condiciones del suelo y la disponibilidad de agua. Así, hay una diferenciación entre la vegetación del litoral, grama salada, la vegetación de los esteros como es el caso del mangle, la vegetación de la ribera fluvial como la caña brava, el pájaro bobo, el carrizo y la vegetación de las lomas como la tara, el mito, entre otras.



Javier Pulgar Vidal (1911-2003). Sobre la riqueza de nuestro país señalaba: "Mi patria el Perú tiene un nombre que significa abundancia... su riqueza se basa en la diversidad, vegetal, animal y humana...".

Fauna

Como en la región Chala se incluye a las islas y al mar, es difícil establecer una fauna propiamente terrestre; se señalan como especies características a aves guaneras como el guanay, lobos marinos, además de la anchoveta como especie más abundante en el mar. Además de ello, como ave típica propia de la costa se tiene a la denominada lechuza; habitan también otras aves como las garzas, las parihuanas, además de zorros del desierto y pequeños reptiles.

LA CHALA

La palabra *Chala* se emplea para designar a las plantaciones de maíz.

El término *Chala* también hace referencia a la nubosidad baja, frecuente en la costa central.

[4] PULGAR VIDAL, Javier. *Las ocho regiones naturales del Perú.*

Acción del hombre

Se rescata también la obra del hombre antiguo, quien aprovechó el sistema de agricultura por hoyos en los estratos húmedos del predominante relieve desértico de la costa, denominados "maca macas" o " huachaques", técnicas agrícolas que permitieron superar la escasez de precipitaciones en la costa.

Actualmente en esta zona se desarrolla la agricultura de tipo intensiva, con la producción de arroz, algodón, caña de azúcar, maíz, frutales, espárragos, marigold, ají páprika, etc.

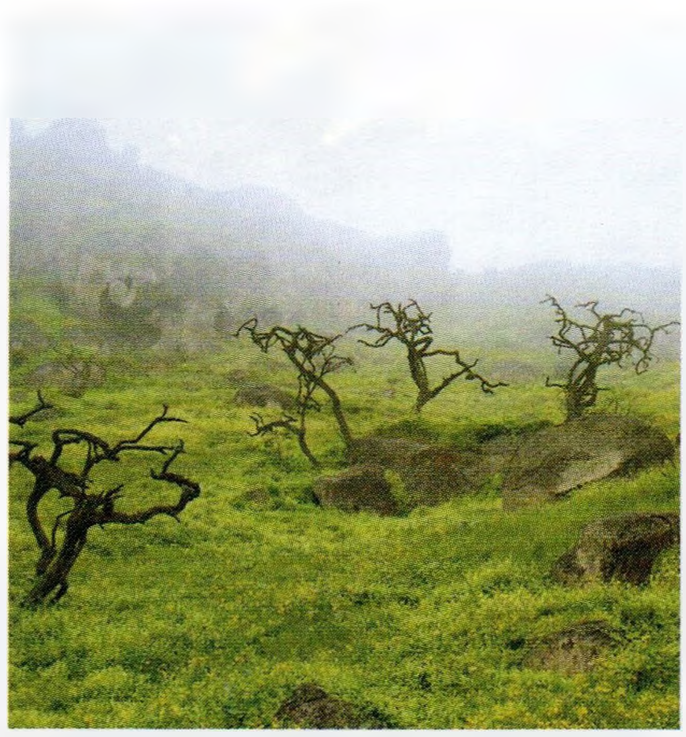
Se practica además la ganadería intensiva y extensiva, pesca artesanal e industrial, minería, comercio y cierta actividad industrial.

Principales ciudades

La Chala es la región más poblada del país, debido a los procesos migratorios. En ella encontramos a las ciudades más pobladas como Lima (154 m. s. n. m.), Chiclayo, (29 m. s. n. m.), Trujillo (34 m. s. n. m.), Ica (406 m. s. n. m.), Callao (7 m. s. n. m.) y Piura (29 m. s. n. m.).

YUNGA

La palabra **"Yunga" o "Yunca" en runa shimi significa "valle cálido"** y designa el sector andino comprendido entre los 500 y los 2,300 m. s. n. m., cuya característica predominante es la condición cálida durante casi todo el año. Esta región se encuentra en ambas vertientes de la cordillera con variaciones principalmente de altitud, como se detalla a continuación:



▶ La tara y el mito son la vegetación típica en Lachay, uno de los pocos ecosistemas de lomas ubicado en Lima.

- **Yunga marítima**

  Ubicada en la vertiente occidental, entre los 500 y los 2,300 m. s. n. m.

- **Yunga fluvial**

  Situada en la vertiente oriental, entre los 1,000 y los 2,500 metros de altitud.

Sus habitantes recibieron el nombre de Yuncacho o Yuncachu y se dedican al cultivo de árboles frutales y de coca.

Clima

Esta región se caracteriza por el sol dominante durante casi todo el año, así por ejemplo el clima de la Yunga marítima es cálido-seco, con temperatura que fluctúa entre 20° y 27° durante el día, mientras que el clima de la yunga fluvial es cálido-húmedo con menores temperaturas y mayor precipitación.

▶ Los mangles crecen y se desarrollan en las zonas intermareales y terrenos anegados de los deltas y estuarios de las zonas tropicales.

Relieve

Tanto en la Yunga marítima como en la Yunga fluvial el relieve es muy accidentado, con valles estrechos y quebradas profundas y escarpadas.

Esta condición del relieve, sumada a la escasa vegetación, facilita la ocurrencia de huaycos en la región (principalmente en los meses de enero a marzo por las lluvias veraniegas).

Flora

Adicionalmente encontramos la vegetación típica de la yunga fluvial y marítima que está dada por el molle, de gran valor para el habitante de la zona. En las faldas de los cerros crecen las cactáceas columnares (el pichu-pichu, el chuna, el curis y la pitajaya) y otras especies como la achupalla, la sábila y cabuya.

▶ Las plantas xerófitas abundan en la Yunga. En la imagen se aprecia un paisaje típico de Yunga marítima.

▶ Plantaciones de tunas en la Yunga fluvial, de condiciones más húmedas que la Yunga marítima.

En la imagen se observa la antigua Yungay, ubicada en el Callejón de Huayllash (Áncash), cuya altitud la ubica en la región Quechua.

Fauna
Destacan como fauna representativa las aves como el chaucato y el tauri garay; también es común observar a ciempiés, culebras, lagartijas, coralillos, alacranes, tarántulas, entre otros.

Acción del hombre
Para el antiguo poblador de la Yunga, no fue una limitación la pendiente típica del relieve de esta región, por el contrario: en esta zona se construyeron los andenes para poder cultivar. Como afirmaría Pulgar Vidal, "son verdaderos jardines colgantes, grandes mesetas de piedra que se irrigaban por medio de pequeñas acequias".

Actualmente muchos de estos andenes han sido abandonados, pero la región Yunga aún destaca por ser una región frutícola. En ella se cultivan el pacae, la guayaba, el pepino, la chirimoya, la granadilla, la guanábana, la manzana, el durazno, la lima, la tuna, palto, lúcuma, etc.

Se ha desarrollado también la construcción **de centrales hidroeléctricas** en las quebradas de la Yunga marítima con el fin de abastecer las demandas energéticas de la costa.

Principales ciudades
Destacan Chosica (861 m.s.n.m.), Santa Eulalia (1036 m.s.n.m.), Tacna (562 m.s.n.m.) y Moquegua (1410 m.s.n.m.) en la Yunga marítima; Huánuco (1894 m.s.n.m.), Chachapoyas (2,335 m.s.n.m.) y Abancay (2,378 m.s.n.m.) en la Yunga fluvial.

QUECHUA

Es la zona altitudinal situada por encima de los 2,300 y culmina a los 3,500 m.s.n.m., donde el clima es templado, propicio para la vida humana; precisamente *quechua* o sus variaciones como quichua, quesgua o keswa eran vocablos empleados para designar a las **tierras de clima templado**. Sus habitantes fueron llamados también quechuas por los españoles. Aquí se desarrollaron una gran variedad de especies alimenticias como el maíz, la papa, la quinua, entre otras.

Clima
En esta región el clima dominante es el templado, considerado el clima más saludable del mundo, con invierno soleado y sin lluvias. Con temperaturas promedio de 16 °C, los días son calurosos al sol y templados a la sombra como puede experimentarse en la ciudad de Huaraz o el Cusco. En la noche la temperatura puede bajar a 0°.

En las zonas más altas de la Quechua (por encima de los 3,200) se producen las heladas de invierno que afectan a los cultivos.

Relieve
Valles interandinos y flancos andinos de suave pendiente, además de los mamelones (comúnmente llamados lomas) son el relieve predominante de esta región.

Fauna
El autor consideró el zorzal gris y el ruchpe como las aves típicas de la Quechua; posteriormente se han incorporado como parte de la fauna a jilgueros, ruiseñores, halcones, gorriones y mamíferos como el zorro, oso de anteojos, el añas o zorrillo, el puma, la taruca, el gato montés y la muca o zarigüeya.

Flora
La flora representativa de la Quechua es un árbol de tamaño mediano llamado **aliso**, el cual es común en la ribera de los ríos; además, encontramos otras especies como la gongapa, el maíz, la arracacha, la calabaza y el yacón.

Principales ciudades
La región Quechua constituye la zona más poblada de los Andes, donde destacan ciudades como Cusco (3399 m.s.n.m.), Cajamarca (2720 m.s.n.m.), Huancayo (3249 m.s.n.m.), Jauja (3390 m.s.n.m.), Otuzco (2641 m.s.n.m.), Canta (2819 m.s.n.m.), Huaraz (3052 m.s.n.m.) Es la segunda región más poblada del país.

Acción del hombre
Favorecido por las condiciones climáticas y los suelos de los valles interandinos, el hombre desarrolló y aún hoy realiza la importante actividad agrícola, canalizó el agua desde otras regiones y se estableció en gran número; ha conformado así la región más poblada en el antiguo Perú.

La región Quechua de clima templado es una zona muy favorable para la actividad agrícola.

Actualmente en esta región se realiza una importante actividad agropecuaria, donde destaca, por ejemplo, la producción agrícola del valle del Mantaro. Aquí se cultivan tubérculos, legumbres, hortalizas, etc.; además se desarrolla actividad comercial y turística importante.

SUNI O JALCA

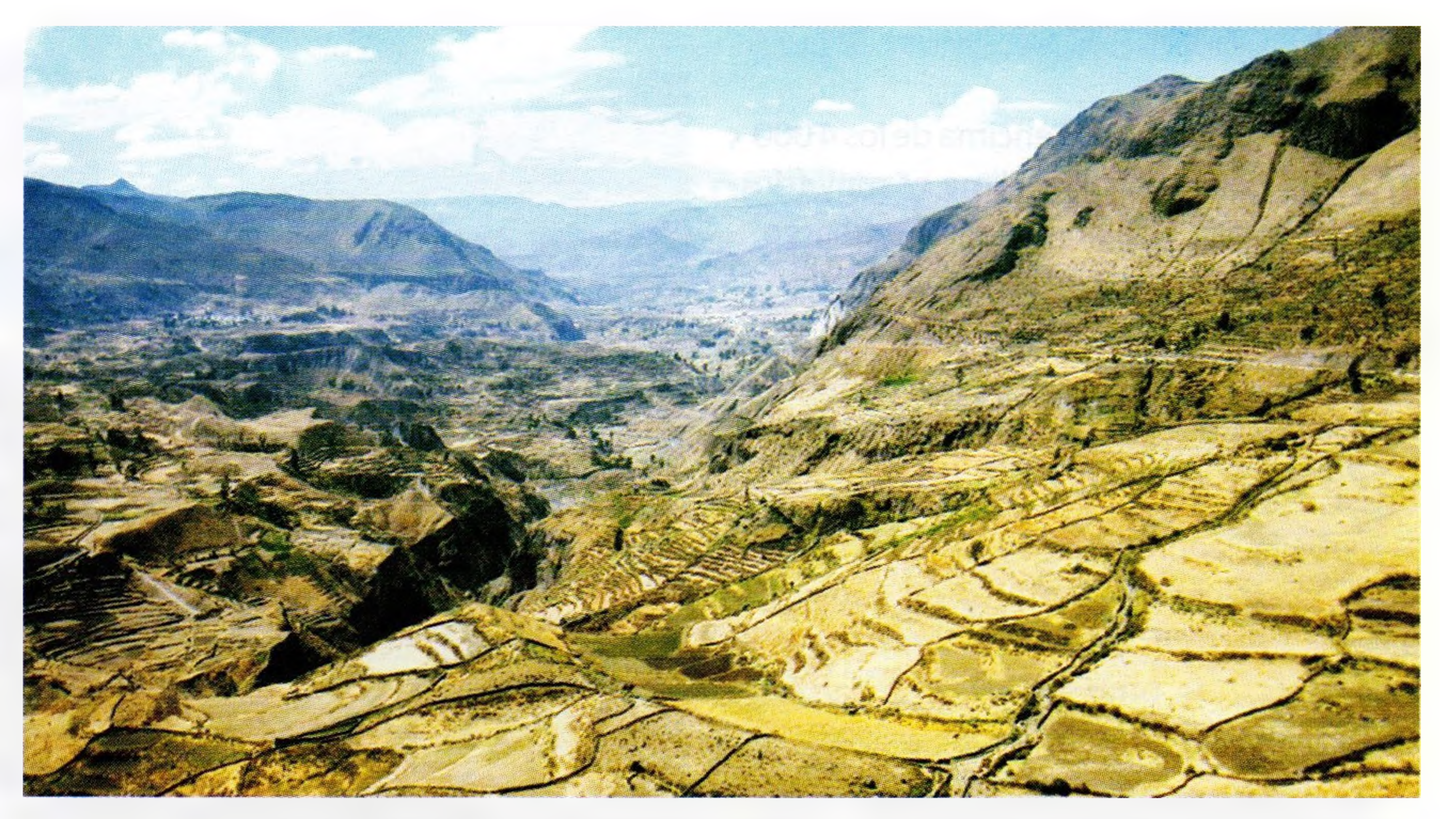
Es la región ubicada entre los 3 500 y los 4 000 m.s.n.m., donde el clima es frío y limita el cultivo de ciertas plantas. Sus antiguos pobladores se dedicaron mayormente a la ganadería; sobresalieron en la crianza del cuy y agricultura de secano. Estos habitantes eran conocidos como "shucuy", que quiere decir "los que crían cuyes", "amigos de los cuyes" o domesticador.

El nombre ***suni*** significa **"soroche o mal de altura"** y se aplica también para designar a un tipo de gramínea alta, la cual fue objeto de un incesante trabajo de forestación.

En esta región se encuentra el límite superior natural de la vegetación arbórea.

Clima

Debido a su altitud el clima es templado frío, con una temperatura promedio entre 7° y 10 °C; el aire es transparente debido a la escasa humedad; ello contribuye a una gran diferencia térmica entre sol y sombra, entre el día y la noche, pero además esta condición favorece la observación de aquel cielo límpido de azul intenso en el día y que permite una gran visibilidad de las estrellas en la noche. Si usted ha viajado a la ciudad de la Oroya o Puno habrá percibido esta condición climática.



La región Suni, conocida como el "límite superior de la agricultura", es un lugar donde con frecuencia se observan los andenes construidos por sus habitantes.

Relieve

En contraste con la región Quechua, el relieve predominante de Suni es abrupto y empinado, caracterizado por muros rocosos escarpados, donde es común observar cañones estrechos.

Flora

Siendo el clima el factor principal de distribución de flora, la vegetación de esta región al igual que las anteriormente descritas varía entre la vertiente occidental (más seca) y la vertiente oriental (más húmeda); sin embargo, hay especies silvestres y también cultivadas comunes en ambas zonas, entre las cuales destacan el quinual, el quishuar, el sauco, la cantuta o queñoal, el motuy, la cola de zorro y el suni; también destacan productos alimenticios de gran valor nutritivo.

Fauna

Entre las especies animales destacan el zorzal negro, el allgay y el cuy. También se agrega la vizcacha y el zorro colo-rado.

Acción del hombre

Debido a su clima, también se evidencian **las heladas**. Esta región es el límite superior de la producción agrícola en el Perú; en ella se cultiva papa, olluco, quinua, cebada, habas, ocas, mashua, el tarwi, etc. El hombre antiguo le dio a esta zona un uso más intenso, construyendo para ello los andenes e incluso una especie de corrales para uso pecuario.

Principales ciudades

Podemos destacar Juliaca (3824 m.s.n.m.), Puno (3827 m.s.n.m.), La Oroya (3750 m.s.n.m.), Huancavelica (3660 m.s.n.m.), etc.

El árbol de Queñoal es una flora típica de la región Suni.

El cuy es una especie domesticada por los antiguos pobladores de la región.

PUNA

Esta región se ubica por encima de los 4 000 m. s. n. m., por lo cual su clima es muy frío y hostil para la vida humana; sin embargo, fue poblada desde la antigüedad.

Su límite superior está definido por el límite de la vegetación (no arbórea) continua, aproximadamente los 4 800 m. s. n. m.

Sus pobladores fueron llamados "jaitiris", que significa "pastores de llamas y alpacas", pastores preferentemente de los camélidos y de otras especies de ganado traídas del Viejo Mundo por los españoles.

En runa shimi la palabra **"puna"** quiere decir **"altas cumbres"**, aunque en otras zonas también es sinónimo de **"soroche"** o **"mal de altura"**. En la zona central del Perú, puna es sinónimo de "jallca", que en cauqui refiere a los parámetros muy fríos del ande.

▸ Las mesetas son los relieves predominantes de la región Puna, lugar donde crecen los pastos naturales y zona potencial para la ganadería.

Relieve

En esta región el relieve predominante corresponde a las mesetas andinas, aunque también a los flancos de suave pendiente que rodean a los nevados

Debido a que los Andes no presentan uniformidad en todo el territorio, hay regiones donde la Puna forma fajas estrechas a veces escalonadas. En la región Puna predomina la presencia de lagunas, en su mayoría de origen glaciar, como el caso del lago Junín.

Clima

Debido a su ubicación altitudinal, el clima de la Puna es frío con temperaturas promedio inferiores a 7 °C (las temperaturas máximas son de 22 °C y las mínimas entre –9 y –25 °C). Debido al enrarecimiento del aire, se presenta gran diferencia térmica entre sol y sombra y entre el día y la noche. Las precipitaciones (lluvia y nieve) son frecuentes en verano y pueden verse acompañadas de fenómenos meteorológicos como rayos y truenos.

Flora

La región Puna se define como la "tierra sin árboles", la vegetación típica son gramíneas como chu, ocsha, pumacho, huamanripa; en torno a las lagunas crece la totora, existen cactáceas como el huagoro y el pájaro. Cabe resaltar a la titanca (puya Raimondi) como la especie arbórea típica de esta región.

Fauna

Las especies representativas de esta región son los camélidos (llama, alpaca, vicuña, guanaco). También en las lagunas encontramos los sapos mal llamados ranas (comestibles), y el suche, pez típico de esta zona, además de aves como la huallata y las parihuanas.

Ciudades

Podemos señalar a Junín y Cerro de Pasco (4338 m. s. n. m.). Esta última constituye la ciudad más alta del mundo (4107 m. s. n. m.).

Acción del hombre

Antiguamente se dedicaba al pastoreo y generó bofedales artificiales para alimentar al ganado. En la actualidad el hombre se dedica principalmente a la ganadería, ya que aprovecha la abundancia de pastos naturales que cubren la superficie de las mesetas. Sin embargo, estos pastos tienen bajo poder nutricional, por lo cual se necesita sustituirlos con pastos cultivados más adecuados que en la actualidad; por la situación de pobreza de los pastores de la zona, es una empresa sumamente difícil.

Por otro lado, la agricultura está muy limitada por las condiciones climáticas de frío y precipitaciones sólidas que afectan a las punas; sólo unas pocas especies resisten y se cultivan (maca, papas amargas).

Asimismo, debido a la abundancia de lagunas, en esta región se realiza la pesca y la piscicultura de algunas especies introducidas como el pejerrey y la trucha

JANCA

Es la región más alta, situada entre los 4 800 m. s. n. m. y las máximas cimas nevadas de los Andes. Su nombre significa "blanco", y hace referencia al color de la nieve.

En esta región hay pobladores eventuales, los cuales tradicionalmente se han dedicado a la extracción de hielo. Y más modernamente, a la minería. A estos pobladores eventuales se les llamó "rittiruna", que quiere decir "morador de las estrellas", pero no hay ciudades propiamente dichas.

Relieve

Mayormente abrupto, rocoso, escarpado, con abismos profundos, cubiertos por grandes extensiones de nieve o hielo. Debido al dinamismo glaciar, también encontramos lagunas en esta región.

Clima

Es muy frígido, de aire más seco y transparente; hay precipitaciones mayormente sólidas debido a las bajas temperaturas (siempre negativas en la parte más alta) aunque mayores en las zonas bajas de la Janca.

Flora

Las condiciones climáticas han limitado la vegetación, esta es muy escasa. Destaca entre su escasa vegetación yareta, musgos, líquenes, chuchuhualla, puca, macasha, almohadilla, aunque por encima de los 5,200 m.s.n.m. la Janca está desprovista de vegetación.

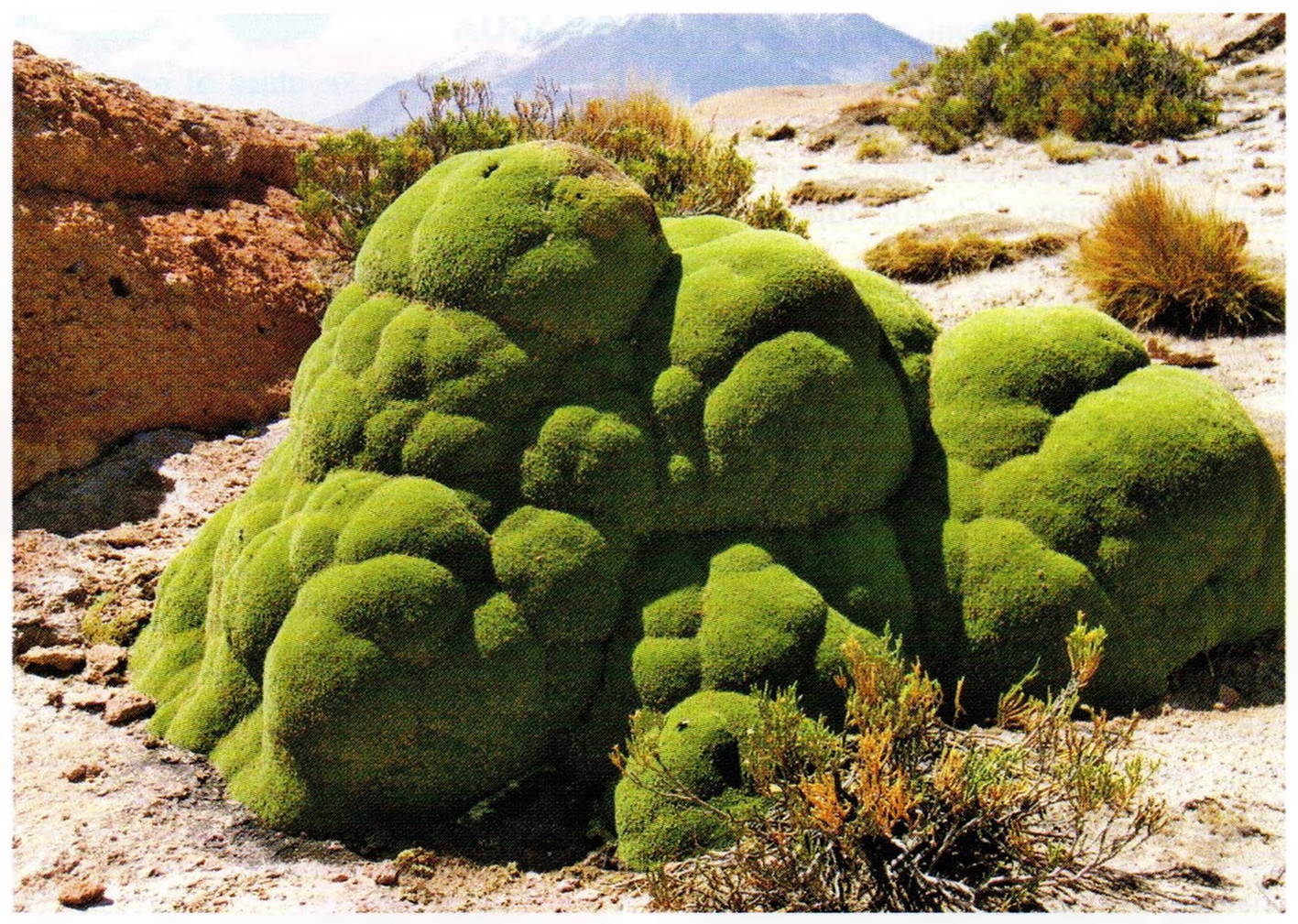
Fauna

Esporádicamente suben vicuñas y alpacas macho jóvenes, también chinchilla y vizcacha, pero la especie muy propia de esta región es el cóndor, aunque esta especie tiene capacidad de adaptarse a otras regiones.

Acción del hombre

En la actualidad el hombre no puede vivir de modo permanente en esta región, debido a la altura que produce frío extremo, escasez de oxígeno y baja presión atmosférica.

No obstante, la zona presenta bellezas naturales como glaciares de formas asombrosas (por ejemplo el Alpamayo) y lagunas de color atrayente que sirven de base para desarrollar actividades como el andinismo y el turismo.



La yareta es una planta almohadillada que crece en la región Janca, una de las formas escasas de vegetación existente en la región.

RUPA RUPA

Esta región se encuentra descendiendo por las vertientes orientales de la cordillera, entre los 1 000 y los 400 m.s.n.m., donde las lluvias son intensas, pero la temperatura aceptable, caluroso de día pero fresco en la noche.

El vocablo "rupa-rupa" deriva de **"rupha"**, que en *Runa shimi* significa **"ardiente"**. Su poblador recibió el nombre de "chuncho", es decir "amigo de los hombres", cuya actividad consistía en la recolección de frutos; además, es gran conocedor de las distintas hierbas y sus propiedades (alimentos, colorantes, venenos, medicinas, etc.).

Relieve

Está constituido por la cadena oriental de los Andes, incluye relieves complejos que van empinados, contrafuertes andinos, que incluyen amplios valles longitudinales como Chanchamayo y Quillabamba, cubiertos de vegetación principalmente arbórea.

Clima

Es cálido húmedo, caluroso tropical, con temperaturas medias entre 22º y 25 ºC. **Es la región más nubosa y lluviosa del Perú**. Ocurren lluvias casi todo el año, siendo más abundantes entre noviembre y mayo.

Paisaje característica de la Selva alta, zonas montañosas cubiertas de vegetación.

Flora

La vegetación es diversa, incluye numerosas especies arbóreas; barbasco, caucho, árbol del pan, bombonaje, tamushi; también tenemos el doctor Hoje, el palo de balsa, cacao de monte, toroyurco. Palmeras, tales como: yarina, aguaje, tahua, etc. Debido a la actividad humana, la vegetación de la Rupa rupa ha variado mucho; se observa en la depositación de bosques para la sustitución ya sea agrícola (yuca, café, naranjas, etc.).

Fauna

La fauna de esta región es muy numerosa. A continuación se menciona aquellas especies más importantes, tales como aves: paujil, páucar, gallito de las rocas (ave representativa del Perú), lechuza de monte o huácharo; reptiles: shushupe, chalhua; mamíferos: sachavaca o tapir, picuro; peces como el dorado.

Acción del hombre

Los estudios arqueológicos y antropo-lógicos de nuestro país dan cuenta de que el antiguo peruano habitó la selva y utilizó ampliamente los recursos de esta zona, conocía ampliamente su flora y su fauna.

En la actualidad las actividades que realiza principalmente son la explotación maderera y la agricultura: yuca, pituca, los frutales (piña, papaya, naranjas), la incorporación de especies como el té, la palma aceitera y la ganadería con la adaptación de especies vacunas como el cruce del cebú.

Ciudades principales

Tingo María (660 m.s.n.m.), La Merced (751 m.s.n.m.), San Ramón (850 m.s.n.m.), Moyobamba (860 m.s.n.m.), Satipo (632 m.s.n.m.).

▸ El gallito de las rocas es un ave típica de la selva alta.

OMAGUA

Es la selva baja. Se ubica al este de la vertiente oriental de los Andes. Presenta un escalonamiento de terrazas desde los 400 hasta los 80 m.s.n.m. en las fronteras con Brasil.

El nombre "omagua" significa etimológicamente "la región del pescado de agua dulce" y hace referencia al hecho de que en la región predomina el agua dulce (ríos, lagunas, etc), en la que habitan más de 700 especies con diversas formas y tamaños. Las principales actividades que se desarrollan son la pesca, la caza y la recolección de los variados frutos y sus productos del bosque de esta prodigiosa región. También sus pobladores son excepcionalmente agricultores.

Clima

Es la región más calurosa del país, su clima es propiamente tropical, con temperaturas promedio de 26 °C (aunque se han registrado hasta 38 °C) y abundantes lluvias a lo largo del año.

Relieve

La impresión común que se tiene sobre la Omagua es que constituye una región donde predomina una gran llanura cubierta de vegetación; sin embargo, en la Omagua se puede diferenciar dos zonas: la cordillera ultraoriental (llamada de Contamana o San Francisco), que se extiende entre Ucayali y Loreto, y las terrazas fluviales denominadas también "plataformas amazónicas" que incluyen niveles llamados desde la base de las estribaciones andinas hasta el cauce de los ríos filos, altos y restingas.

Flora

Enumerar toda la diversidad florística de la Omagua no es posible ya que incluso en la actualidad no es totalmente conocida; sin embargo, existe en toda esa diversidad especies representativas; así tenemos: árboles maderables como el ishpingo, la lupuna, el cedro, la caoba, el tornillo, etc.; palmeras como chonta, el aguaje, y otras especies como el caucho, la ayahuasca e incluso plantas acuáticas como la jatunsisa (más conocida como victoria regia), etc.

Se distribuye formando bosques húmedos a veces inundable periódica o permanentemente.

Fauna

Es también muy numerosa y diversa, incluso hay especies que también se encuentran en la Rupa Rupa; entre los peces destacan: paiche, gamitada, zábalo, zúngaro, boquichico, carachama, motelo,

▸ Las palmeras como la chonta y el aguaje abundan en la Selva baja, crecen en zonas inundables.

charapa, taricaya; entre los reptiles: camaleón, boa, etc.; mamíferos: otorongo, sajino, huangana, roncoso; aves: tucán, guacamayos.

Acción del hombre

El habitante de la Omagua logró utilizar, domesticar y difundir especies hacia otras regiones. Así, tubérculos como la yuca, calabazas y zapallos, incluyendo frutales como la lúcuma y la guayaga, tienen su origen en la selva.

Además realizó la caza y la pesca, actividades que aún hoy son fuente importante de alimentos; sin embargo, actualmente en la región Omagua existen otras actividad como la extracción forestal y la extracción petrolera que han transformado notablemente su paisaje y afectan incluso aquella diversidad sinónimo de potencial riqueza.

Principales ciudades

Pucallpa (154 m. s. n. m.), Iquitos (106 m. s. n. m.), Nauta (134 m. s. n. m.), Puerto Maldonado (139 m. s. n. m.), entre otras.

MAPA DE LAS OCHO REGIONES NATURALES

▶ El mapa muestra la distribución de las ocho regiones naturales en el Perú.

LAS 96 ZONAS DE VIDA NATURAL

Javier Pulgar Vidal nos enseña que los antiguos hombres y mujeres del Perú al analizar la realidad ecológica se dieron cuenta que cada una de las ocho grandes zonas de vida natural eran muy vastas y que al recorrerlas se distinguían 3 zonas menores: LURIN (o zona baja); CHAUPI (zona media); HANAN (o zona alta). Esta realidad está presente en cada una de las ocho regiones. Así de las 8 regiones existentes y estableciendo para cada una la subdivisión señalada se llegó a la conclusión que existían 24 zonas de vida natural.

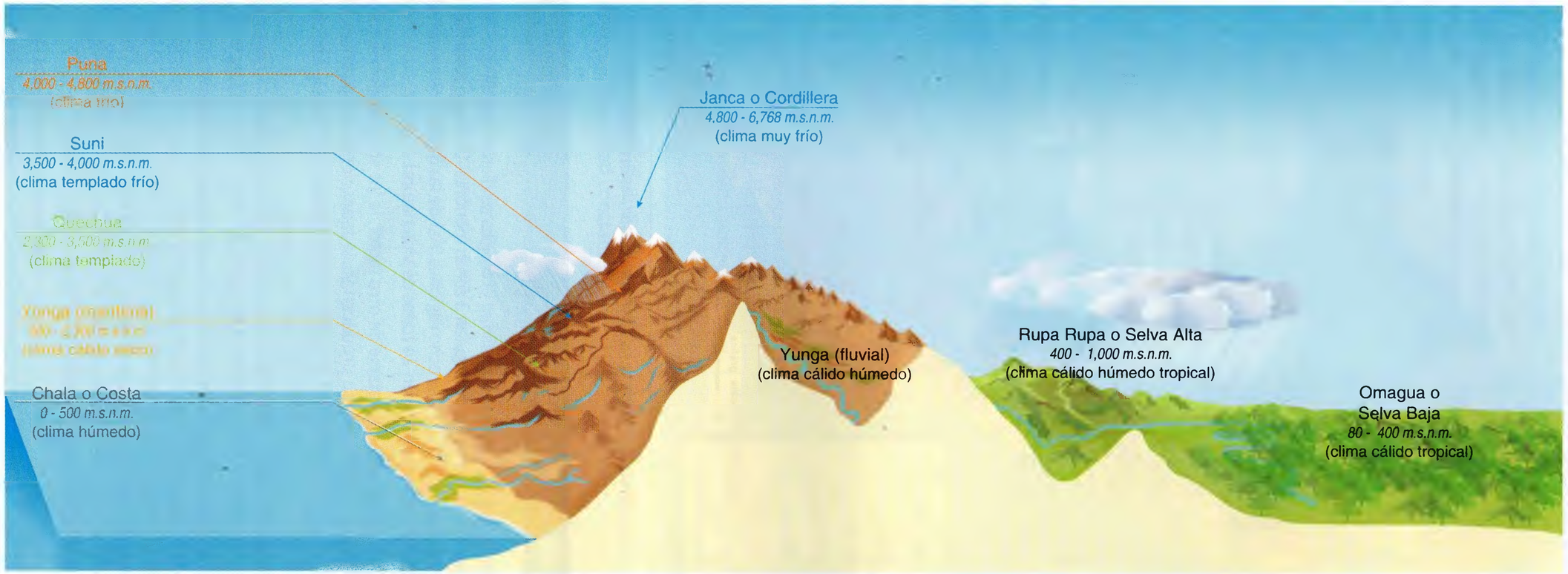
Sin embargo, la permanente observación permitió a los antiguos habitantes percatarse de otro factor, la luz solar que no ilumina igualmente el paisaje; al caer, por la mañana, en determinados sectores del suelo se producen variedades vegetales distintas, en comparación a los lugares que reciben el sol por las tardes. A la zona de iluminación matutina se denominó ALLAUCA y a las que recibían el sol de la tarde: RANCHA

Esta particularidad se observa también en cada una de las 24 zonas medianas de vida natural. De tal forma que si en cada una de estas zonas diferenciamos la zona de mayor y menor iluminación, llegamos a la existencia de 48 zonas de vida. Y todavía hay más...

Otra subdivisión resultó de la observación de las plantas. Estas eran diversas y variadas no sólo por las diferencias en la iluminación solar que recibía el lugar donde crecen, sino por los distintos grados de humedad o aridez. Así se percataron que la ubicación del suelo era también fundamental. Descubrieron entonces que la vertiente occidental (la cara de los Andes que miran al Pacífico) era árida o menos húmeda –esta parte fue llamada CHAQUI y que la vertiente oriental (cara que mira a la selva) era mucho más húmeda y la llamó MIQUI. Así de las 48 zonas de vida, mencionadas líneas arriba, diferenciándolas entre la vertiente occidental y oriental llegó a comprender que en el Perú podían observarse 96 zonas de vida. Esta división evidencia la gran sabiduría del habitante en el Perú antiguo.

Diario: *El Comercio* Lima - Perú 26 - 07-1995
Martha Meier (Adaptado).

CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LAS OCHO REGIONES NATURALES



REGIONES NATURALES	RELIEVE	CLIMA	FLORA	FAUNA	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL
CHALA "Maíz"	Su relieve incluye pampas, desiertos, tablazos, cerros y numerosos valles.	Semitropical (costa norte) y subtropical-árido (costa central y sur).*	La grama salada, el mangle, la caña brava, el carrizo, la tara, etc.	Es variada, destacan peces y mamíferos marinos además de zorros del desierto y pequeños reptiles.	Es la región más poblada del país.
YUNGA "Valle cálido"	Accidentado con valles estrechos y quebradas, tanto en la yunga marítima como la fluvial.	Cálido seco.	Las plantas xerófitas, la tuna, la cabuya, la sábila.	Destacan ciertas aves como el tauri y el chaucato.	Es la región de los huaycos y donde predominan las centrales hidroeléctricas.

*** Según la clasificación que estableció Javier Pulgar Vidal, el clima de la costa difícilmente podría encajar en una clasificación climática determinada.**

REGIONES NATURALES	RELIEVE	CLIMA	FLORA	FAUNA	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL
QUECHUA "Templado"	Valles interandinos y flancos andinos de suave pendiente.	Templado	Variada: destacan el maíz, calabaza, caigua, el árbol de aliso.	Aves como el zorzal gris.	Es la "despensa del país" por su producción en los valles.
SUNI "Alto"	Relieve abrupto con pendientes muy inclinadas.	Templado frío	Destacan el queñoal, quishuar, la denominada flor nacional: la cantuta.	Zorzal negro, cuy, la vizcacha.	Es el "límite superior de la agricultura", región donde predominan las heladas.
PUNA "Soroche"	Caracterizado por la presencia de mesetas y altiplanos.	Frío	Las gramíneas como el ichu y la ocsha. También la puya Raimondi o titanca.	Destacan los camélidos sudamericanos. Llamas, alpacas, vicuñas.	Es la región sin árboles y con potencial ganadero.
JANCA "Blanco"	Relieve muy escarpado, zona de glaciares.	Muy frío	Muy escasa, destaca la yareta, musgos y líquenes.	Es muy escasa, destaca el cóndor.	La región de los nevados, reserva de agua dulce.
RUPA RUPA "Ardiente"	Relieve accidentado cubierto de vegetación correspondiente a la cadena oriental de los Andes.	Calido húmedo	Muy variada; destacan el barbasco, árbol de pan, caucho, bombonaje, etc. También los frutales y la palma aceitera.	Muy variada, destaca el gallito de las rocas como ave nacional entre otras, numerosos reptiles y mamíferos.	Es la región con mayor potencial hidroeléctrico en el país y conocida como la zona más lluviosa del país.
OMAGUA "Región de los peces de agua dulce"	Relieve poco accidentado, en el cual destacan las terrazas fluviales, es conocida como la llanura amazónica.	Tropical	Muy abundante y variada: la caoba, cedro, jebe fino, ayahuasca, etc.; palmeras como el aguaje.	Destacan la variedad de peces como el paiche, sábalo, zungaro, boquichico, etc. Mamíferos como el otorongo, sajino, entre otros.	Es conocida como la región más extensa y la menos poblada. También la región con mayores temperaturas.

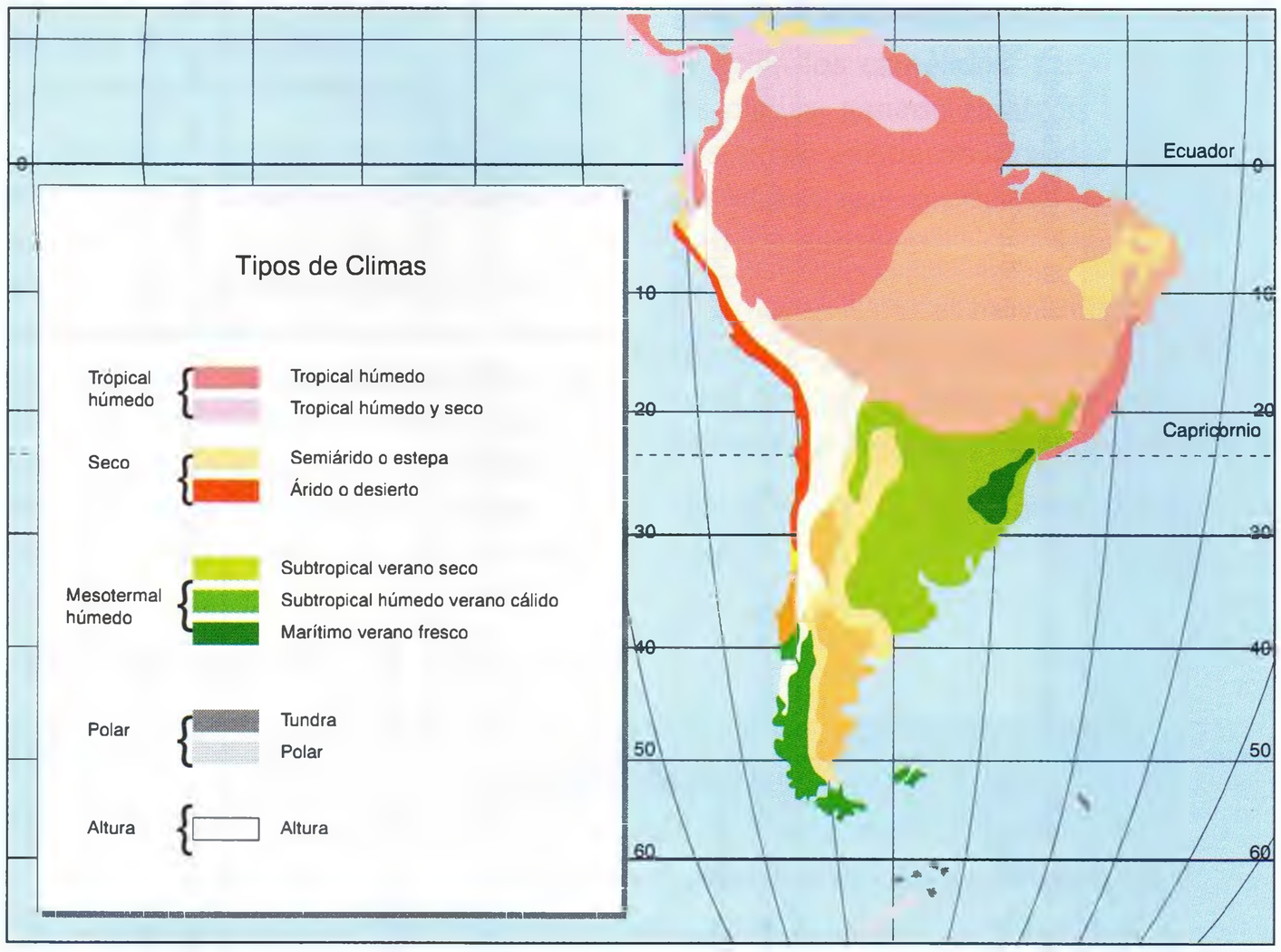
OTROS CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

Durante el siglo XX, debido al desarrollo de nuestra economía de exportación y a la necesidad de conocer mayores y mejores espacios en los territorios con diversidad de recursos se dan importantes avances en los estudios especializados. Así, botánicos, paleontólogos, biólogos y químicos, en gran parte extranjeros, van a desarrollar investigaciones en diferentes partes del país (mayormente en la región andina y en la selva).

Como resultado de estas investigaciones y debido al medio geográfico tan variado de nuestro territorio, se realizaron bajo diferentes criterios diversas clasificaciones que en su mayoría han priorizado sólo un aspecto del ambiente natural. A causa de la especialización y al interés específico que se tenía en la investigación, se ha respondido a criterios unilaterales y se ha establecido regiones climáticas, edáficas, hidrológicas, entre otras.

A continuación detallaremos algunas de estas clasificaciones.

LOS CLIMAS EN SUDAMÉRICA SEGÚN KOPPEN



El criterio climático

En cuanto a este criterio existen dos formas de clasificación para los climas del Perú. Según el sistema Koppen[5], se establece la presencia de las siguientes zonas climáticas: bosque tropical, sabana, cálido de estepa, frío de estepa, cálido de desierto, frío de desierto, cálido de desierto con alta humedad, frío de desierto con alta humedad y bosque de lluvias; según esta clasificación el Perú tiene 8 de los 11 climas del mundo.

Mientras que SENAMHI, en 1977, establece en el Perú, según el sistema de Thornthwaite[6] veintiocho tipos de clima, de los treinta y dos existentes en el planeta, e incide en que existiría una alta variabilidad local entre los mismos.

En ambos casos se manifiesta la variedad de climas existentes.

El criterio edafológico

Toma en consideración los diversos tipos de suelo y aparece citado en el estudio del ingeniero C. Zamora. Esta clasificación determina la existencia de siete regiones edáficas en nuestro país, aunque también existen variantes al respecto.

El criterio Flora

El botánico Augusto Weberbauer relacionó las condiciones climáticas con las geológicas y su influencia en la flora. Así, en su libro *El mundo vegetal de los Andes peruanos*, publicado en nuestro idioma en 1945, establece la existencia de veintiocho formaciones vegetales y tres florísticas.

Otros autores como K. Hueck, con el mismo criterio, establecen veintisiete formaciones vegetales.

Los criterios biogeográficos

Investigadores de la biogeografía en América Latina como A. Cabrera y A. Willink (1973), compartiendo los criterios referenciales a la flora y la fauna, establecen para

ZONA GEOGRÁFICA	REGIÓN EDÁFICA
Desierto costero	Región yermosólica
Flanco occidental de la cordillera de los Andes	Región litosólica
Zona altoandina	Región paramosólica
Valles interandinos altos y zonas intermedias	Región kastanosólica
Borde oriental boscoso o selva muy alta	Región litocambisólica
Borde oriental boscoso	Región acrisólica
Llanura amazónica o selva baja	Región ferrosólica

[5] El sistema Koppen (1918) es uno de los esquemas más conocidos y de mayor aplicación por los geógrafos para establecer una clasificación climática. Parte del hecho de que la vegetación natural constituye un indicador del clima, por consiguiente, los climas son definidos por los valores medios anuales y mensuales de las temperaturas y las precipitaciones.

[6] El sistema Thornthwaite de 1948 consideró la clasificación de Koppen, basado en la precipitación y en la temperatura, sin embargo, amplió su clasificación para incluir estimaciones de pérdida de agua por evapotranspiración, que incluye mayor variedad climática.

Latinoamérica, incluyendo a nuestro país, dos regiones, la neotropical y la oceánica; cuatro dominios, amazónico –chaqueño, andino– patagónico, oceánico tropical y oceánico peruano chileno, además de ocho provincias.

Otro grupo de especialistas prefiere hablar de **biorregiones** para referirse a las asociaciones de flora y fauna; así diferencian regiones, subregiones, provincias, subprovincias, distritos, subdistritos, áreas, subáreas y tres zonas latitudinales (tropical, subtropical y templado cálida).

Bajo esta misma óptica la Oficina Nacional de los Recursos Naturales (ONERN, hoy INRENA), según el sistema Holdridge, considera el concepto de **zonas de vida** estableciendo en el Perú la existencia de ochenta y cuatro **zonas de vida**[7], de las 104 que existen en el mundo y 17 de carácter transitorio.

Las clasificaciones anteriormente descritas constituyeron un aporte importante en el conocimiento de la variedad existente en nuestro país. Aun con la limitante de ser estudios basados en un solo criterio, constituyeron una base para investigaciones posteriores.

VISIONES INTEGRALES

Dentro de las divisiones más integrales destaca la propuesta por Javier Pulgar Vidal (desarrollada en la parte inicial del capítulo), además de otros puntos de vista que son necesarios retomar en esta parte, como es el caso del geógrafo Carl Troll, quien en su trabajo "Las culturas superiores andinas y el medio geográfico", efectúa un análisis del territorio andino sudamericano. Troll propone que la división del medio geográfico debe realizarse atendiendo a factores como clima, relieve, hidrología, vegetación agricultura y población, y establece la existencia de ocho regiones naturales: árido, sierra, páramo, puna, nevados, ceja de montaña, medio yungas y montaña.

De igual forma, Antonio Brack Egg, desde una visión ecológica señala la existencia de cinco dominios geográficos y nueve ecozoorregiones, utilizando para ello términos de convención internacional tales como estepa, páramo, bosque, entre otros. Posteriormente estas ideas se sistematizarían, para en 1988 establecer la existencia de once ecorregiones para el Perú. Veamos algunas de sus características.

LAS ONCE ECORREGIONES

Para Antonio Brack una ecorregión se define como un área que se caracteriza por condiciones bastante homogéneas en lo referente al clima, suelo, hidrología, flora y fauna, y donde los diferentes factores actúan en estrecha interdependencia.

Además es delimitable geográficamente y distinguible de otras con bastante claridad.

LAS ECORREGIONES DEL PERÚ

[7] Se denomina *zonas de vida* a las áreas donde las condiciones ambientales son similares de acuerdo a parámetros de temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración (clima); por ejemplo, un desierto, el páramo o una tundra constituyen zonas de vida.

El mar frío de la Corriente Peruana

Comprende la porción del Pacífico oriental, donde ejerce su influencia la Corriente Oceánica Peruana de aguas frías, con un ancho de unas 100 millas, comprende desde el límite con Chile hasta los 5° de latitud sur.

El mar frío de la Corriente Peruana es muy rico en plancton (organismos microscópicos) que permite una alta diversidad de especies; su flora está compuesta por algas de muchos tipos, mientras que la fauna es diversa y destacan peces como la anchoveta y la sardina, además de otras especies como el bonito, atún, jurel, cojinova, lenguado, corvina, etc. (son más de 300 variedades), grandes mamíferos como las ballenas, cachalotes y delfines, dos especies de lobos de mar y una rara nutria o gato marino, conocida con el nombre de chingungo. Entre las aves están el guanay, piquero, pelícano, pingüino y gaviota.

El mar tropical

Comprende la porción marina al norte de los 5º L. S. y se extiende hasta Baja California. Se caracteriza por aguas cálidas debido a la presencia de la Corriente del Niño, baña las costas de Piura y Tumbes.

Entre su flora destacan los **bosques de mangle** característicos de las desembocaduras de los ríos Tumbes y Zarumilla (es la única zona de mangles en el Perú) y que constituyen un ecosistema muy singular, donde habita el cocodrilo de tumbes y el oso manglero. En esta zona son también comunes las tijeretas, el piquero de patas azules o camanay, varias especies de tortugas marinas y hasta una serpiente de mar.

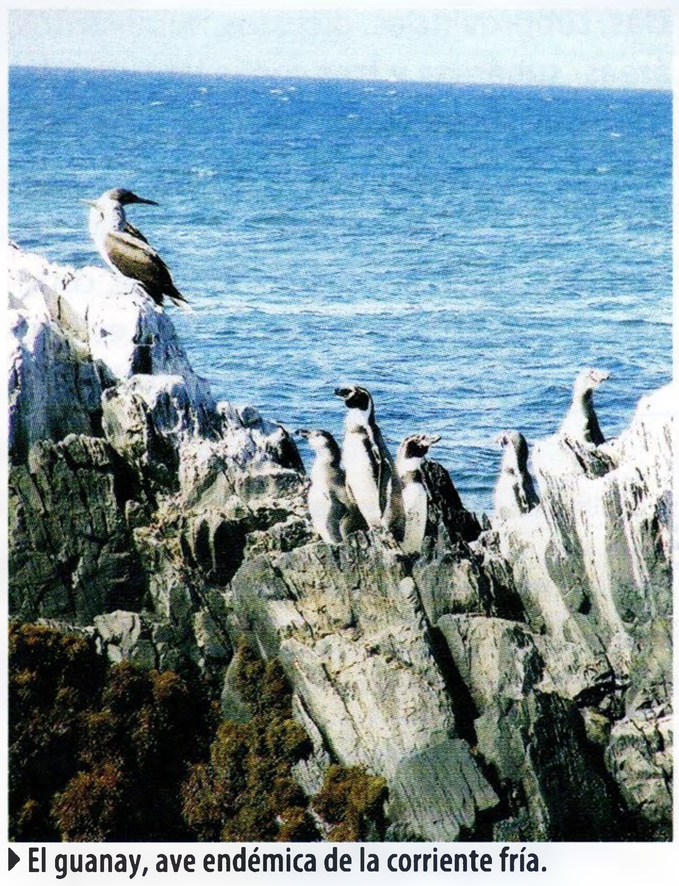
Los peces son abundantes y muy variados, desde los tiburones y atunes, hasta los grandes congrios, meros y merlines. Además existe una gran cantidad de moluscos y crustáceos entre los que destacan decenas de variedades de conchas, almejas y cangrejos, además de las conocidas langostas y langostinos.

El desierto del Pacífico

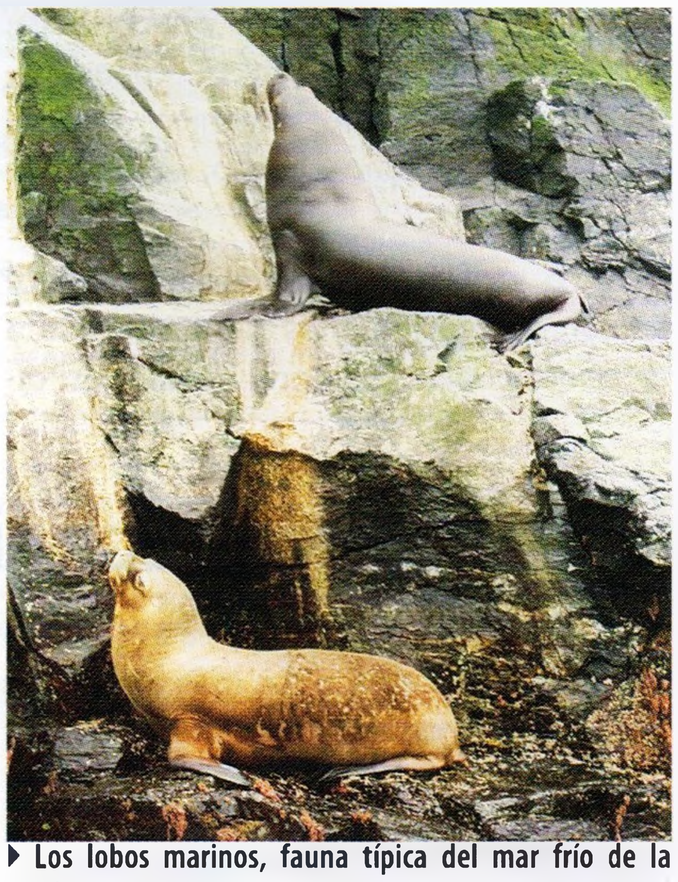
Se extiende a lo largo de la costa, desde los 5° hasta los 27° L. S., con un ancho variable; su límite altitudinal promedio es de 1 000 m. s. n. m., en el centro del Perú. El desierto del Pacífico es considerado uno de los más áridos del mundo.

En el desierto del Pacífico la flora es escasa, pero es densa en las riberas de los

FAUNA TÍPICA DE LA CORRIENTE PERUANA

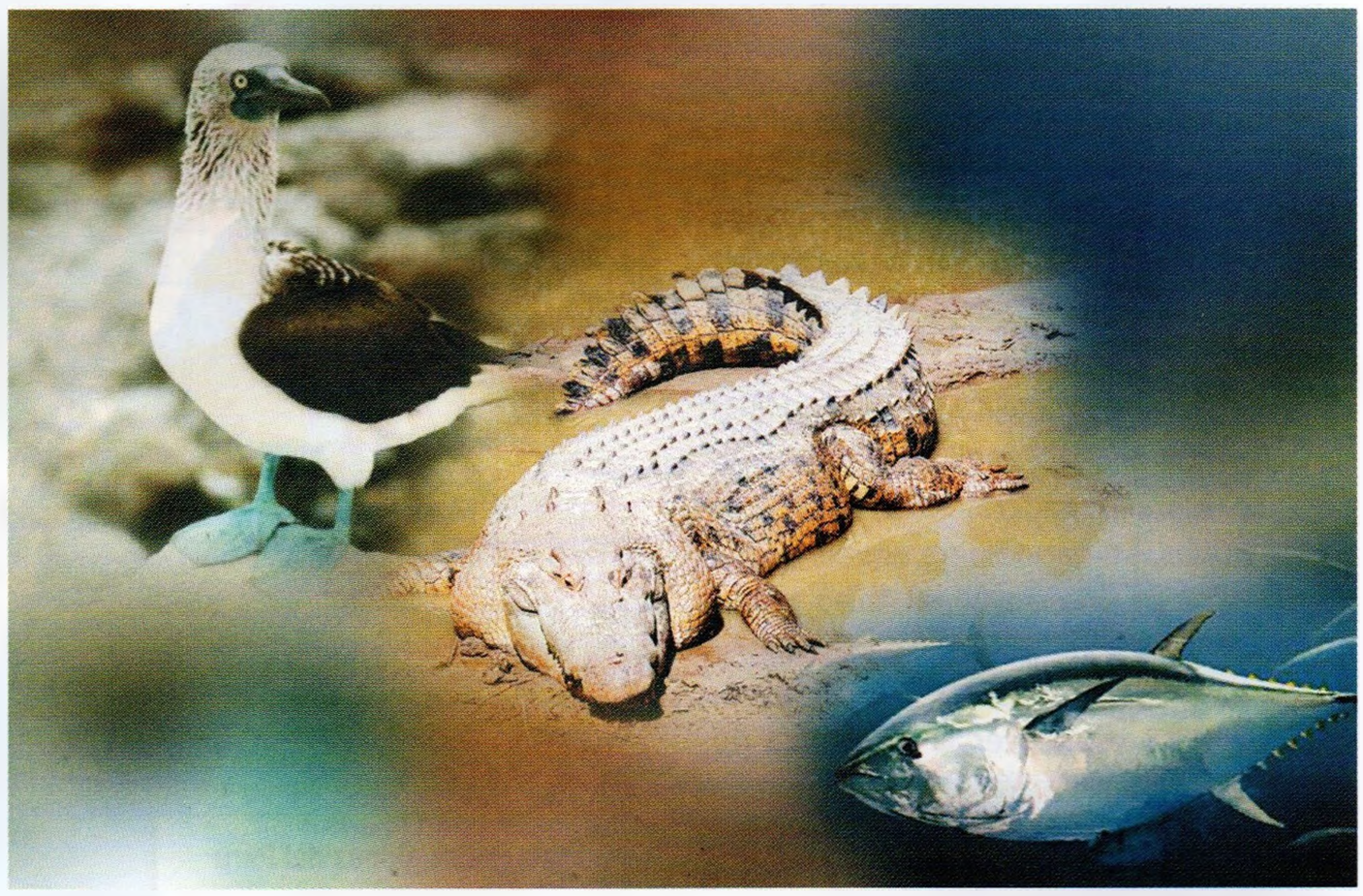


El guanay, ave endémica de la corriente fría.



Los lobos marinos, fauna típica del mar frío de la corriente peruana.

FAUNA TÍPICA DEL MAR TROPICAL



En la imagen se muestra fauna típica de la ecorregión del mar tropical, el cocodrilo de Tumbes, el camanay y el atún.

El zorro costero es una de las especies de fauna representativa del desierto del Pacífico.

ríos. La flora es representada por algarrobos, huarangos, cactus y tillandsias. Entre los animales característicos destacan el zorro costeño, el guanaco (una de las dos especies de camélidos silvestres del Perú) y varias decenas de especies de aves. Los ríos de la costa son pródigos en camarones y varias especies de peces.

El bosque seco ecuatorial

Comprende una faja costera de 100 a 150 km. de ancho en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, hasta los 7° L. S. en las vertientes occidentales y la porción seca del valle del Marañón, hasta los 9° L. S.

Se conoce como bosque seco a una formación natural típica de la costa norte en la que predominan especies vegetales adaptadas a las duras condiciones del desierto: los algarrobos y los ceibos.

Existen también otros árboles de corteza dura, como el hualtaco y el guayacán, y entre su fauna destacan el venado gris, el zorro costeño, la pava aliblanca y el oso hormiguero.

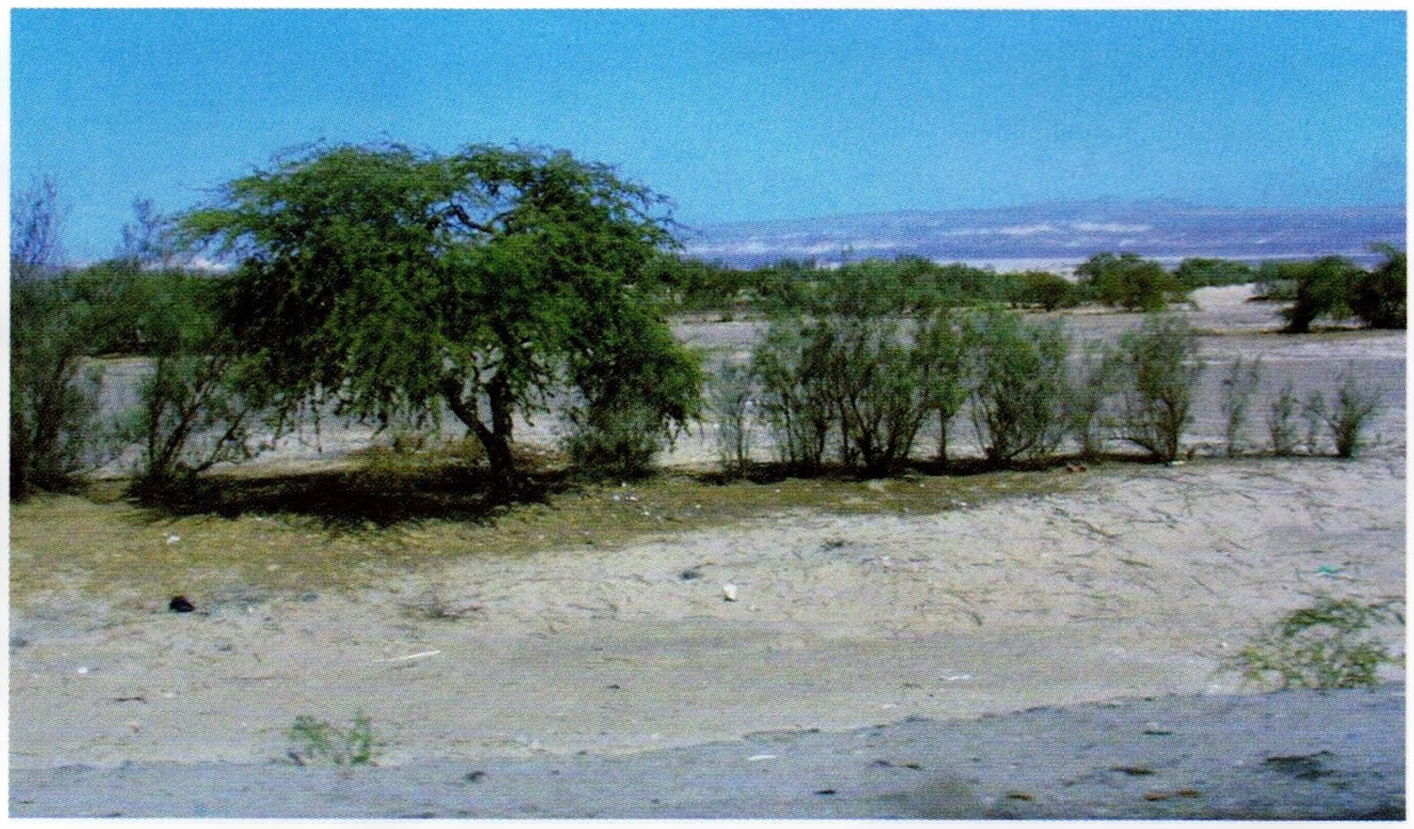
El bosque tropical del Pacífico

Se extiende a lo largo de la costa del Pacífico, desde el norte del Perú hasta América Central. En el Perú comprende un área poco extensa en el interior del departamento de Tumbes. En esta parte de la costa llueve más que en cualquier otra zona del litoral peruano, por lo que la vegetación es abundante.

Entre las especies propias de esta ecorregión tenemos al mono coto o aullador de Tumbes, la nutria del noroeste, el loro de alas bronceadas, además de una gran variedad de aves, entre otras especies más. Destacan entre su flora las abundantes orquídeas y los grandes ceibos. Habitan también en este bosque especies características de otra región como el jaguar, el perezoso y el venado colorado, provenientes de las selvas amazónicas, o el zorro costeño y el venado gris, también presentes en el bosque seco ecuatorial.

La serranía esteparia

Se extiende a lo largo del flanco occidental andino, desde el departamento de La Libertad (7° L. S.) hasta el norte de Chile, entre los 1 000 y 3 800 m. s. n. m. en promedio. En esta zona predomina el relieve encajonado, con formación de cañones y valles estrechos.



Los bosques de algarrobos son típicos del bosque seco ecuatorial.

El bosque tropical del Pacífico sólo abarca una porción mínima del departamento de Tumbes. Tiene una vegetación típica de selva.

En esta región encontramos al mono coto, una de sus especies representativas.

La vegetación cactácea es propia de la serranía esteparia; en ella también habita la vizcacha.

Paisaje típico de la Puna. La flora y la fauna son escasas en esta ecorregión.

El puma andino es parte de la fauna representativa de la ecorregión.

El pudú es considerado el ciervo más pequeño del Perú, habita en la ecorregión del páramo.

Paisaje típico de la eco-rregión del Páramo, zona de clima frío y lluvioso, con abundante neblina.

Su flora es escasa, pero es posible encontrar cáctus, gramíneas y huarangos especialmente en las partes bajas y medias de las laderas. La serranía esteparia es también el hogar del puma y el venado gris, del guanaco y el gato montés, de la vizcacha, el zorrino o añás y el zorro andino; existen también aves como picaflores, águilas y halcones, loros y pericos, además de una gran variedad de pequeños pajarillos comedores de semillas.

La puna y los altos andes

Se extiende encima de los 3 500-3 800 m. s. n. m. desde Cajamarca, al sur del paso de Porculla, hasta Chile y Argentina; característico de esta región son las mesetas y las pampas andinas, además de la abundancia de lagunas.

Debido a su ubicación altitudinal, el clima de esta región se caracteriza por ser frío, por consiguiente, la flora y la fauna tienen un desarrollo limitado; predominan entre su vegetación las gramíneas, los pajonales con totorales, bosques de keñua, rodales de ccara y formaciones de plantas almohadillas. Su fauna consta de vicuñas, vizcachas, tarucas, pumas, cuyes, perdices, parihuanas, lechuzas, entre otras especies.

El páramo

Se extiende desde Venezuela hasta el norte del Perú, al norte del paso de Porculla, en las alturas andinas encima de los 3 500 m. s. n. m. Se le encuentra sólo en ciertas partes de Cajamarca y la sierra de Piura, en las partes altas de las cuencas de los ríos Quira, Huancabamba y Chincha.

La ecorregión del páramo es una especie de puna húmeda, donde el clima es frío y muy lluvioso, cubierto de neblina que le hace ser aún más particular.

Entre su flora destacan amplios pajonales que se alternan con curiosos bosques enanos. Sus troncos, retorcidos y siempre cubiertos de musgo, son el hogar de las criaturas muy peculiares, tal es el caso del pudú o sachacabra, un venado de apenas 30 centímetros de altura; también el raro tapir lanudo o pinchaque, varias especies de murciélagos, el oso de anteojos o ucumari, el venado del páramo y una pequeña musaraña (único mamífero insectívoro del Perú) descubierta recientemente.

El bosque tropical amazónico (Selva baja), ecorregión donde habita el ronsoco, roedor más grande del mundo.

La selva alta o Yungas

Se extiende por todo el flanco oriental andino. En el norte del Perú penetra hacia ambos flancos del valle del Marañón y pasa a las vertientes del Pacífico en Piura, Lambayeque y Cajamarca. Su clima es cálido y muy húmedo, y se hace frío a medida que se acerca a las alturas andinas. Aquí llueve más que en ningún otro lugar del país (hasta 5 000 mm. anuales), lo que permite que se formen numerosas caídas de agua y torrentes.

Su relieve es montañoso con valles angostos y profundas quebradas, siempre cubiertos por una vegetación abundante, quizás la más exuberante de los trópicos, donde abundan orquídeas, begonias gigantes y helechos arbóreos. Entre su fauna destaca el gallito de las rocas (ave nacional del Perú), el oso de anteojos, única especie de oso sudamericano, el mono choro de cola amarilla, que hasta hace poco se creía extinto, los quetzales, el pato de los torrentes, más de veinte variedades de picaflores y varias docenas de especies de aves fruteras.

El bosque tropical amazónico o selva baja

Comprende la Amazonía por debajo de los 800 m. s. n. m., y es la más extensa del país.

Es el hábitat más diverso del planeta. En él vive la mayoría de las especies de plantas y animales del mundo. Posee un clima caluroso y muy húmedo, con lluvias frecuentes a lo largo de todo el año. Aquí abundan los grandes ríos (Amazonas, Ucayali, Madre de Dios) y numerosas cochas o lagos, además de pantanos o aguajales.

La flora de esta región está compuesta por más de 20 000 especies de plantas (árboles de madera fina, frutos útiles al hombre y plantas medicinales). La fauna también es muy rica y variada, entre los que podemos destacar a los monos, como el maquisapa y el coto; los felinos como el tigrillo, el puma y el jaguar; la sachavaca o tapir, y el roedor más grande del mundo: el ronsoco. Sus aguas están pobladas de grandes peces como el paiche y el zúngaro, dos tipos de delfines de río y varias tortugas acuáticas. Además, la selva baja alberga cerca de mil variedades diferentes de aves

La sabana de palmeras (Chaqueña)

Se presenta en el Perú sólo en las pampas del río Heath, en el departamento de Madre de Dios; su apariencia es la de una enorme llanura de pastos altos y palmeras que llaman la atención en medio de los bosques de la selva tropical.

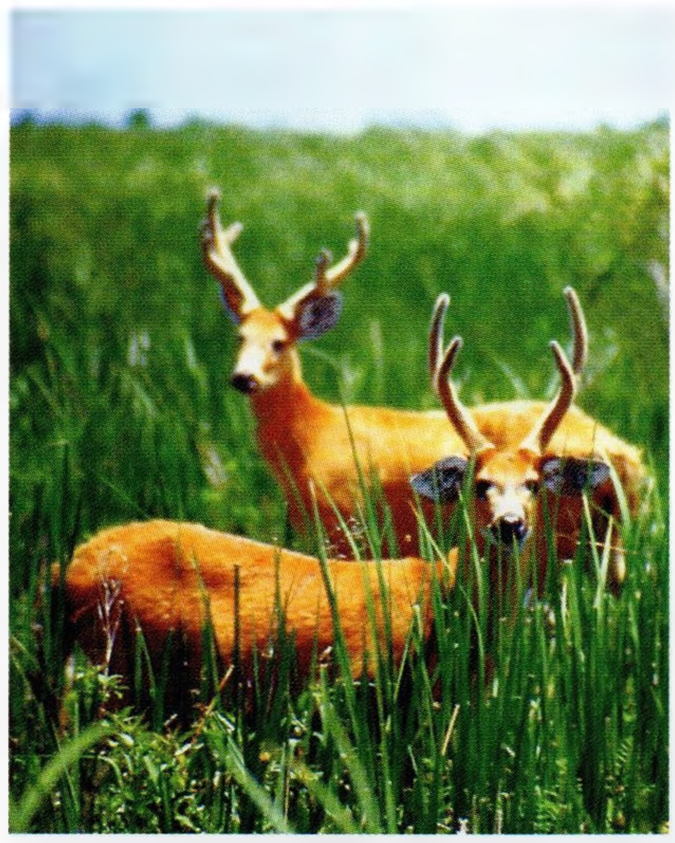
El clima es aquí muy cálido y húmedo, con una marcada estación lluviosa durante el verano. Muchos de los animales y plantas que viven en esta región son únicos y están adaptados para sobrevivir en la gran sabana de palmeras; entre ellos destacan el ciervo de los pantanos (el más grande del Perú), el raro lobo de crin, que asemeja un zorro de patas largas, el tucán de pico amarillo (el mayor del país) y el carpintero blanco. También habitan en esta ecorregión mamíferos como la sachavaca, el jaguar y el oso hormiguero gigante.

En la actualidad las ecorregiones son consideradas como una de las clasificaciones más completas en relación a la división en regiones naturales que se han realizado en nuestro país. Sin embargo, existen también fuertes críticas ya que en esta división prima el factor ecológico, y se deja de lado la actividad humana y su capacidad transformadora.

El oso de anteojos y las orquídeas, fauna y flora respectiva de la Selva alta.

Las ecorregiones son importantes porque consideran zonas que la división transversal no incluyó, como es el caso del mar y sus características peculiares. Asimismo, algunos consideran que la terminología empleada nos acerca aún más a las clasificaciones establecidas a nivel mundial; sin embargo, otros critican justamente este aspecto ya que estaría dejando de lado el aporte importante del conocimiento tradicional peruano.

Tal como se ha podido detallar en las páginas anteriores, la división del Perú en ocho regiones naturales no constituye un estudio culminado; sin embargo, es importante rescatar en propios términos de Javier Pulgar Vidal que "la división de un territorio en regiones naturales debe basarse en una consideración analítica de todos los factores del medio ambiente natural y también de la actividad humana sin ajustar ni parametrar nuestra realidad a criterios ajenos que corresponden a otras realidades".



▸ Paisaje característico en las pampas del río Heath. El ciervo de los pantanos, fauna típica de la sabana de palmeras.

CUADRO COMPARATIVO ENTRE LAS PRINCIPALES DIVISIONES REGIONALES

TRADICIONAL	PISOS ALTITUDINALES (Javier Pulgar Vidal)	ECORREGIONES (Antonio Brack Egg)
		1. El mar frío de la Corriente Peruana 2. El mar tropical
COSTA	Chala (0-500 m. s. n. m.)	3. El desierto del Pacífico 4. El bosque seco ecuatorial 5. El bosque tropical del Pacífico
SIERRA	Yunga (500-2300 m. s. n. m.) Quechua (2300-3500 m. s. n. m.)	6. La serranía esteparia
	Suni (3500-4100 m. s. n. m.) Puna (4100-4800 m. s. n. m.) Janca (4800-6768 m. s. n. m.)	7. La puna y los altos andes 8. El páramo
SELVA	Rupa Rupa (800-400 m. s. n. m.)	9. La selva alta o Yungas.
	Omagua (400-80 m. s. n. m.)	10. El bosque tropical amazónico o selva baja 11. La sabana de palmeras.

Lectura 1

Riquezas y recursos naturales del Perú

Este es un tema aparentemente muy árido, muy estéril, muy conocido e inútil; pero no es así: no es estéril, ni árido, ni desconocido, ni inútil.

He oído en las últimas semanas afirmaciones tremendamente expresivas de una ignorancia insufrible. Se dice, por ejemplo, que el Perú es un país pobre, que el Perú no es un país rico, que el Perú puede soportar hambre porque le es connatural a su tradición y a su geografía. Nada de esto es cierto.

La palabra "Perú" significa "abundancia"; ciertamente hemos tenido una abundancia que nos permitió hacer aportes muy valiosos para la humanidad, un ejemplo de lo cual, muy notable, es la vela marina de orza, que permite navegar a favor y en contra de la dirección del viento. Este descubrimiento se hizo probablemente en Piura, en Lima o más al sur, y quienes lo hicieron nunca pensaron que habría de servir a la humanidad entera para dominar todos los mares; esa es una deuda que la humanidad tiene con el antiguo Perú.

Al iniciar el estudio de las riquezas naturales peruanas, lo primero que se debe considerar son los elementos relativos al clima, nuestra riqueza natural básica. Nuestra diversidad climática es un valor entendido. Tenemos todos los climas de la tierra, climas que van desde lo más cálido hasta lo más frío, tal como si nos desplazásemos desde el ecuador hasta el polo, solo que, en vez de esta variación de latitud, a nosotros nos basta una variación en la altitud, es decir, subir desde la orilla del mar hasta las cumbres nevadas.

La latitud compensa la altitud; nuestro clima, tan diverso, habría de ser, sin embargo, un clima tropical. Esta peculiaridad de nuestro territorio nos permite que, por ejemplo, el té, que ha venido del Viejo Mundo, pasando de China a la India, se haya instalado con facilidad en Huánuco y el Cusco. Y no solo eso: mientras en el Viejo Mundo el té, según la posición geográfica de los productores, puede dar entre ocho y diez cosechas anuales, en el Perú puede producir nada menos que cincuenta y dos veces al año, es decir, una vez cada semana; y si no es más es porque no hay mayor capacidad de cosecha.

Haber sido cultivador del té en la Cordillera Divisoria, en Tingo María, me ha permitido conocerlo de cerca.

El ejemplo anterior nos sirve también para ilustrar los efectos reales de nuestra diversidad climática. Es, sin embargo, una riqueza que debiera ser mejor administrada.

Pasemos ahora a una segunda riqueza. Y seguramente sorprenderá que no sea otra que la altitud. Figúrense ustedes un país como el nuestro, que va desde lo más profundo del océano Pacífico, sube por el talud continental y llega hasta la orilla marina, el litoral marino, sube por la tierra y trepa por las montañas hasta llegar a la nieve y luego desciende y, prosiguiendo hacia el oriente, va a encontrar las selvas altas, hasta llegar a los límites con el Brasil.

Este es un país con inmensas posibilidades, con un mundo enorme de zonas de vida dentro de este desequilibrio. ¿Y qué es lo que hacemos con eso? Cuando llegan los españoles pregunta –porque ha habido muy inteligentes también– cuántas zonas de vida natural hay en el Perú; y como el peruano de por sí es ecólogo y geógrafo, eso le viene en la sangre, uno respondió y dijo: "aquí hay novena y seis zonas de vida natural que comienzan por ocho grandes regiones". El español oyó "noventa y seis zonas" y, naturalmente, le pareció que era una exageración que él no podía soportar y, con actitud de dominio, dijo: "no hay noventa y seis, hay tres". Y así, hace 500 años inventó el mito del país dividido en tres regiones: la costa, la sierra y la selva.

La costa quizá algunos la conozcan bien; la sierra, un poco más difícilmente; pero la montaña, ¿quién la conoce?, ¿dónde está? Pocos lo saben.

Tenemos una riqueza desperdiciada, porque, poseyendo un país con muchísimas regiones que empiezan por las ocho regiones naturales –a las cuales con tanto interés se ha referido el doctor Oliveros–, nosotros no usamos las otras posibilidades geográficas y ecológicas. Estamos usando solamente tres, que en realidad no existen, y las noventa y seis zonas que sí existen no las utilizamos adecuada y científicamente.

Esto es una pobreza tremenda, y yo creo que es la primera causa de la pobreza en el Perú: legislamos, escribimos, proyectamos, para un país que no existe, mientras que ni proyectamos, ni legislamos, ni organizamos el país extraordinariamente bueno que sí existe. Pero ustedes dirán: ¿cómo es posible aprender novena y seis zonas? No es difícil, es muy fácil; en vez de las tres, solo hay que acordarse de las ocho regiones naturales.

Nuestra tercera riqueza es el suelo. Piensen ustedes lo que es un suelo como el nuestro. Tenemos también, como en el caso del clima, prácticamente todos los tipos de suelo de la tierra, solo que siempre tropicales. No les voy a dar solo ejemplo: hemos podido cultivar más de mil plantas para comer. El doctor Antúnez de Mayolo dice que más de mil quinientas. Yo no le arrebato esa cifra. Lo único que espero es que publique pronto, y entonces yo voy a poner los nombres de esas 1,500 plantas.

Cuántas riquezas: si nosotros comiéramos no las 1,500, ni las 1,000, ni las 604, sino solo las 600 plantas de comer... ¿Cuántas plantas peruanas han comido ustedes desde que comenzó el año? Seguro que no hay tiempo para recordarlo. ¿Llegaríamos tan solo a setenta nombres de plantas peruanas de comer? Yo creo que no. Si comiéramos, en cambio, las 1,500, imagínense cómo estaríamos nosotros: tan bien alimentados y nutridos, que estaríamos premunidos contra enfermedades y dolencias y contra todo lo que nos viene de fuera como agresión constante. Piensen cómo sería este hombre de robusto, de sano y de vacunado, y cómo sería el mundo entero si le hubiéramos podido dar tales 1,500 plantas de comer peruanas, o siquiera 604. ¿Qué cosa tan notable significaría esto? Tenemos que hacerlo. ¿Y por qué no se ha hecho?

PULGAR VIDAL, Javier. ***El Perú en los albores del siglo XXI.*** **Pp. 183-192. (Adaptado).**

Capítulo XV

La conservación de los recursos naturales y la biodiversidad

OBJETIVOS

- Conocer las áreas naturales protegidas del Perú.
- Comprender la importancia de la biodiversidad y su conservación.
- Analizar las causas de la creación de áreas naturales protegidas en el Perú y en el mundo.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

El cuidado del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales se ha convertido en la actualidad en una "preocupación" generalizada. Las diferentes convenciones, acuerdos internacionales, foros, tratados, entre otros, ponen el tema ambiental como punto de discusión y llegan a acuerdos por los que las partes firmantes se comprometen a cumplir con las metas establecidas, es el caso de la Cumbre Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En estos acuerdos se tratan las problemáticas sobre el cambio climático, la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible, se establecen límites de emisión, leyes para proteger la naturaleza y se busca una distribución equitativa de los beneficios de la utilización de la naturaleza. Nada más interesante y motivante, teóricamente hablando. Sin embargo, lo que se observa en la realidad hace pensar que no existe una auténtica toma de conciencia y un compromiso serio sobre el cuidado del medio ambiente.

Si bien conservar y proteger los recursos naturales permite asegurar la producción de bienes económicos y, por ende, la existencia y continuidad de los seres humanos, es necesario comprender la relación entre las políticas de conservación de las áreas naturales y el sistema económico actual a fin de develar los intereses reales que se encuentran detrás de las mismas.

La ecología y las corrientes ecologistas

El término *ecología* fue utilizado por primera vez a finales del siglo XIX, por el biólogo alemán Ernst Haeckel, quien la definió de la siguiente forma: "Entendemos por ecología el conjunto de conocimientos referentes a la economía de la naturaleza, la investigación de todas las relaciones del animal tanto con su medio inorgánico como orgánico, incluyendo sobre todo su relación amistosa y hostil con aquellos animales y plantas con los que se relaciona directa o indirectamente."[1]

Desde ese entonces hasta la fecha la definición de Haeckel, que implica el concepto de interrelaciones entre los organismos y el ambiente, ha tenido interpretaciones muy diversas, y aunque hoy existen otras definiciones, nadie duda de la importancia que se le ha dado a la ecología en la sociedad actual.

El Día Mundial de la Tierra (22 de abril), se establece en 1970 en EE. UU., por la presión social de ese entonces.

Sin embargo, es muy distinto hablar del surgimiento de la ecología como ciencia que referirnos al origen del denominado "ecologismo", definido mayormente como un movimiento social[2] que surge aproximadamente en la década del 60 y toma mayor fuerza en la década del 80 del siglo XX; dicha corriente presenta múltiples variantes que difícilmente los diversos investigadores del tema coinciden en clasificar.

Una de las primeras formas de ecologismo sería el "higienismo" que se generaba a la par del naciente movimiento obrero a finales del siglo XVIII, frente a las condiciones inapropiadas de sanidad, vivienda y de vida en general que se habrían visto muy limitadas como parte del desarrollo capitalista. En segundo lugar, la inspiración romántica por la preservación de los recursos naturales y sobre todo de las zonas forestales frente a la amenaza industrial, que manifiestan los sectores acomodados y las clases altas europeas y norteamericanas desde la segunda mitad del siglo XIX, las cuales determinaron la constitución de asociaciones naturalistas y científicas de carácter "conservacionista"; estas últimas corrientes serían las que darían lugar a la creación de los primeros parques nacionales en el mundo (véase en el punto referente a las áreas naturales protegidas). Pero es justamente el ecologismo del siglo XX, específicamente el de la década del 70, el que marca el momento de expansión de la defensa del medio ambiente; algunos han denominado a esta etapa la del ambientalismo.

Esta evolución evidentemente guarda relación con los cambios socioeconómicos que tienen lugar en los países industrializados desde los años 60. ¿Qué ocurre por esos años? Posteriormente a la Segunda Guerra Mundial, se presenta una etapa de crecimiento económico que va a implicar un aumento de la producción agrícola (la llamada *revolución verde*), además de la expansión industrial, generalización del uso de las energías fósiles, impulso de la energía nuclear, etc., que generaría consecuencias y afectaría no sólo de forma evidente en los ecosistemas próximos a los centros de desarrollo, sino también en zonas lejanas, ricas en materias y recursos naturales.

En los años siguientes, la deforestación de selvas, vertidos de petróleo en el mar, lluvia ácida, contaminación de aguas continentales, destrucción de vida, etc., parecían ser el precio que la humanidad "tenía" que pagar para hacer realidad la sociedad del bienestar en los países del Primer Mundo (de unos pocos).

Es desde este momento cuando algunos naturalistas y científicos empiezan a darse cuenta de que el viejo conservacionismo, es decir, cuidar los paisajes y decir que eran intangibles, no sería suficiente para hacer frente a la amenaza de una crisis ecológica global. Se generó entonces una opinión pública más consciente y más informada cuanto más se generalizaban y se conocían desastres

[1] Esta cita apareció en un trabajo de Haeckel en 1870, aunque parece que empleó el término por primera vez en 1866. *Elementos de ecología* http://www.jmarcano.com/nociones/quees.html. Consultado el 08 de agosto del 2008.

[2] Joachim Raschke niega que el ecologismo sea un nuevo movimiento social. En su opinión, los movimientos sociales son "actores colectivos de movilización que persiguen con una cierta continuidad provocar, evitar o hacer reversibles transformaciones sociales básicas... Por tanto, su novedad radicaría en una crítica de los fundamentos del Estado moderno, el rechazo a la ideología del consumismo y la búsqueda de formas de representación al margen de la política institucional".

ambientales por doquier, sobre todo en amplios sectores de clases medias, de formación cultural media-alta, perteneciente a núcleos urbanos y de países como EE. UU., Alemania Federal, Gran Bretaña y países del norte de Europa, que con el tiempo serían la base de los movimientos ecologistas (los actuales grupos ecologistas y grandes ONG tienen sus fundadores en los sectores acomodados de estos países).

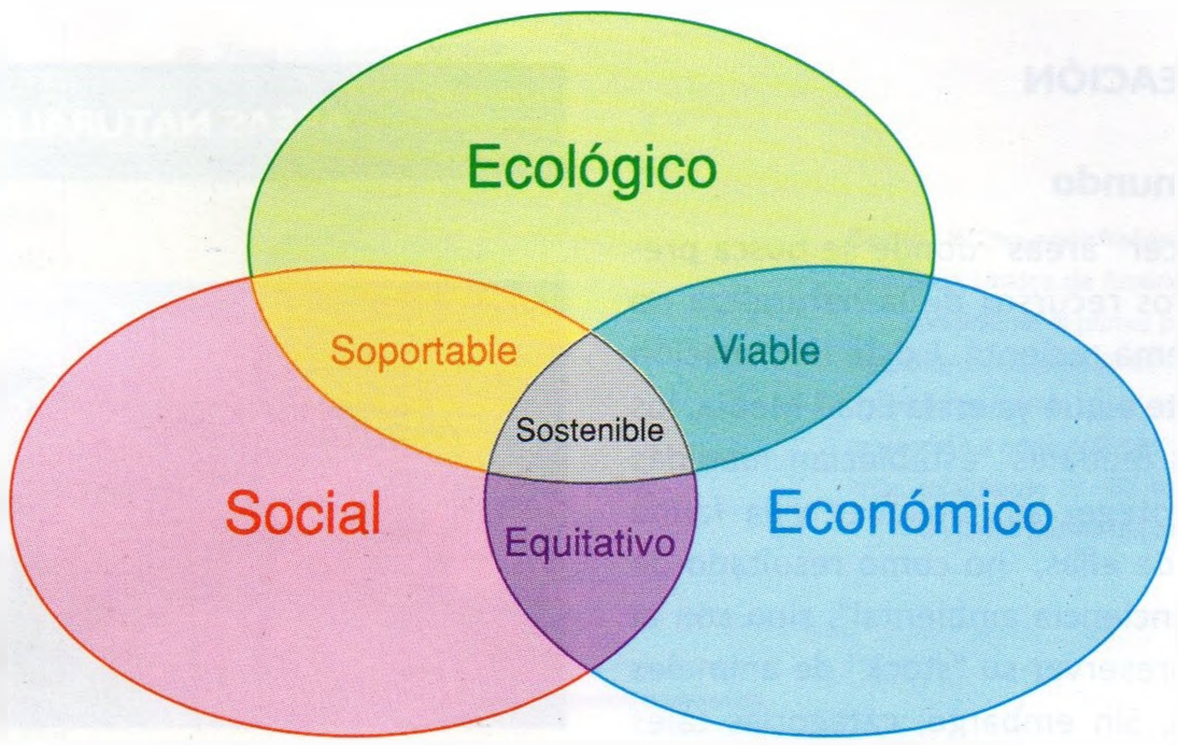
Con los años el ecologismo adquiere muchos más matices y, si bien en un primer momento era criticado de hasta "radical", ahora, debido probablemente a la condición evidente del deterioro del medio como consecuencia de la forma de utilización de los recursos naturales, y para evitar mayores contradicciones sociales, la tendencia ecologista es adoptada por el sistema en lo que algunos denominan "capitalismo verde".

Los fines se han ido reorientando, de tal forma que si en la década de los 80 la visión predominante era "conservacionista" (estableciendo áreas intangibles), en la década siguiente esta tesis es reemplazada por una nueva lógica donde se incorpora el concepto de "desarrollo sostenible", visión que se manifestó como tema fundamental en la "Cumbre de la Tierra"[3] de 1992 y se mantiene vigente en la actualidad.

En la actualidad, la "preocupación ambiental" está supeditada a intereses económicos, situación que se evidencia en el hecho de que el "desarrollo sostenible" es política de Estado y el tema ambiental aparece en la agenda de todo acuerdo comercial a nivel mundial.

"Bajo el nuevo capitalismo verde florece una nueva industria que lanza productos denominados ecológicos y que convierte una producción, supuestamente ecológica, en un nuevo negocio que llama a un nuevo consumismo; es una industria que abre una nueva perspectiva en el mercado, con amplios beneficios económicos y que a la vez lanza una tecnología recuperadora de espacios, en los países desarrollados, altamente contaminados en épocas anteriores. Estos mismos países que adoptan políticas verdes, son quienes instalan las plantas industriales, con efectos potencialmente más peligrosos en los países pobres; desarrollándose así una importante transferencia de tecnologías e industrias muy contaminantes y con un gran riesgo para la vida, aprovechando una legislación ambiental tolerante y una mano de obra barata."[4]

LOS PILARES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE



▸ El desarrollo sostenible puede ser definido como "un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". Esta definición fue empleada por primera vez en 1987 en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, creada en 1983.

Actualmente el modelo o paradigma ecológico es muy diferente al de algunas décadas anteriores, pues supone que "la naturaleza es solo un sustento material y una fuente de recursos, que hay que explotar en función de las necesidades. Por eso la tecnología desarrolla, aplicando la ciencia, los medios para el control de los procesos naturales, la transformación del medio ambiente se vuelve un fin en sí mismo y lo nuevo se considera en todo orden, mejor que lo anterior... Este paradigma se sustenta sobre todo en los avances de la ciencia moderna y en la concepción baconiana y lockeana de que el conocimiento científico es la condición para el dominio de la naturaleza"[5]

No queremos negar con ello que exista una preocupación por las condiciones ambientales en la población en general, sino que muchas veces esta "cierta conciencia" sobre los problemas de contaminación es utilizada y orientada a otros fines, pues el "ecologismo" como tal, lejos de tener unidad de criterio y enfocar la real causa del problema, se limita muchas veces a soluciones de conciencia ambiental y reglamentación del uso del medio natural, y deja de lado lo más importante, ya que el problema es mucho más complejo: "La destrucción de la naturaleza tiene una relación estrecha con la explotación del hombre por el hombre, la verdadera causa del problema ambiental radica en la forma de producción y consumo que se han establecido en la actualidad"[6]

---

3 La Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra es el nombre que comúnmente se le da a la CNUMAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992. Su objetivo fue establecer los problemas ambientales existentes y proponer soluciones a corto, medio y largo plazo, por acuerdo de 172 gobiernos.

4 PUJOL, Rosa María. *Sociedad de consumo y problemática ambiental*. Universidad Autónoma de Barcelona. Grupo de Trabajo: Consumo y educación ambiental Ministerio de Medio Ambiente de España 10-12 de diciembre de 1998, consultado el 21 de julio del 2008. http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/recursos/rec_documentos/consumo.htm

5 GARAYCOCHEA, Walter. "Ecología, ecología profunda, filosofía ecológica. Panorama y proyecciones". En: *La filosofía del siglo xx*. Giusti, Miguel, Fondo Editorial de la PUCP Lima, 2000. Pág. 698.

6 FROLOV, Ivan. *La protección del medio ambiente y la sociedad*: Academia de Ciencias de la URSS. Moscú, 1983.

LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

SU CREACIÓN

En el mundo

Establecer "áreas" donde se busca preservar los recursos de la naturaleza no es un tema reciente. Existe información referente a que ya en la Edad Media, los señores feudales establecían medidas para proteger sus bosques y la fauna dentro de ellas, no como resultado de una "conciencia ambiental", sino con el fin de preservar su "stock" de animales de caza. Sin embargo, categorías tales como Parques o Reservas Nacionales, que implica toda una reglamentación jurídica, corresponden a un contexto posterior, en pleno desarrollo del capitalismo.

Precisamente la creación de los primeros parques nacionales con un supuesto "propósito conservacionista" surge en EE.UU. a finales del siglo XIX, y decimos supuesto porque "surgen en una época de enfrentamiento contra la población nativa de Norteamérica como parte de la colonización del salvaje oeste"[7]

De esta forma, los primeros parques del mundo, correspondientes a **Yelowstone** y **Yosemite**, se establecieron "después de una guerra encarnizada que fue seguida de la expulsión de los pocos sobrevivientes que habitaban esas tierras (indígenas locales)"[8]; hoy estas zonas –según ley– son áreas silvestres donde el propio hombre es un "visitante", espacios en los cuales sólo se puede realizar actividades turísticas y de ocio "usando adecuadamente la naturaleza".

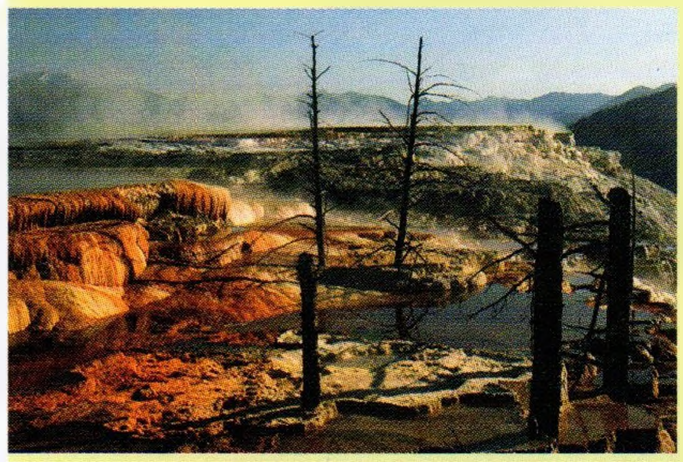
Bajo esta óptica predominante, posteriormente a los parques nacionales de EE.UU., se crean otros en Inglaterra, luego en Canadá; más adelante incluso surgirían iniciativas privadas para la creación de parques nacionales en las colonias europeas; así por ejemplo Bélgica crearía en el Congo un parque nacional, Italia en Somalia, Francia en Madagascar y en Indochina, Holanda en Java, además de otros múltiples casos.

Durante el siglo XX y sobre todo a partir de la década del 70, conjuntamente con el desarrollo de toda la tendencia ecologista que se mencionó en el punto anterior, la cantidad de áreas naturales protegidas se irá incrementando notablemente: ya no solamente serán parques nacionales sino se crearán una multiplicidad de categorías y formas que deben garantizar la "preservación de los recursos naturales" (observe el cuadro).

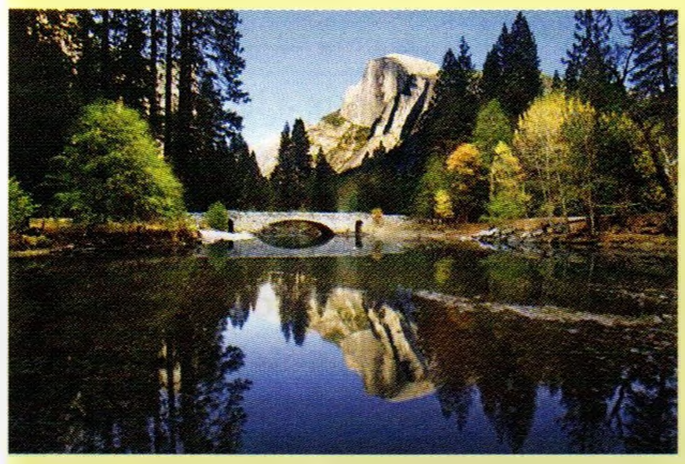
Algunas de estas áreas serán de carácter internacional –Patrimonios Universales de la Humanidad–, declaradas por la UNESCO, aunque muchas otras de carácter nacional, de tal forma que actualmente bajo la supuesta "preocupación ambientalista", aproximadamente el 13% de la superficie total del planeta se encuentra bajo alguna categoría de protección.

De esta forma, la creación de áreas naturales protegidas representa algo así como "islas" donde se cuidan los recursos naturales; habría que preguntarse ¿qué ocurre con lo que está fuera de ellas?

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS REPRESENTATIVAS



El Parque Nacional de Yelowstone. Se ubica en EE.UU. y fue el primer parque nacional creado en el mundo en 1872; en él se aprecia la actividad volcánica a través de numerosos géiseres.



El Parque Nacional de Yosemite. Se ubica en EE.UU., en la cadena montañosa de Sierra nevada; desde 1984 fue nombrado Patrimonio Mundial de la Humanidad y destaca por su gran diversidad biológica.

Árboles de Secoya. La Secoya Gigante es el árbol más grande del mundo, crece a una altura media de 50 a 85 m y de 5 a 7 m de diámetro, son protegidas en el PN Yosemite.

[7] "De Yelowstone y Yosemite a Kuala Lumbur" en *Áreas Naturales Protegidas ¿Protegidas para quién?*, por Oliwath y Movimiento Mundial de los bosques tropicales (WRM), Pág. 11. Uruguay. Julio del 2004.

[8] Loc. cit.

En el Perú

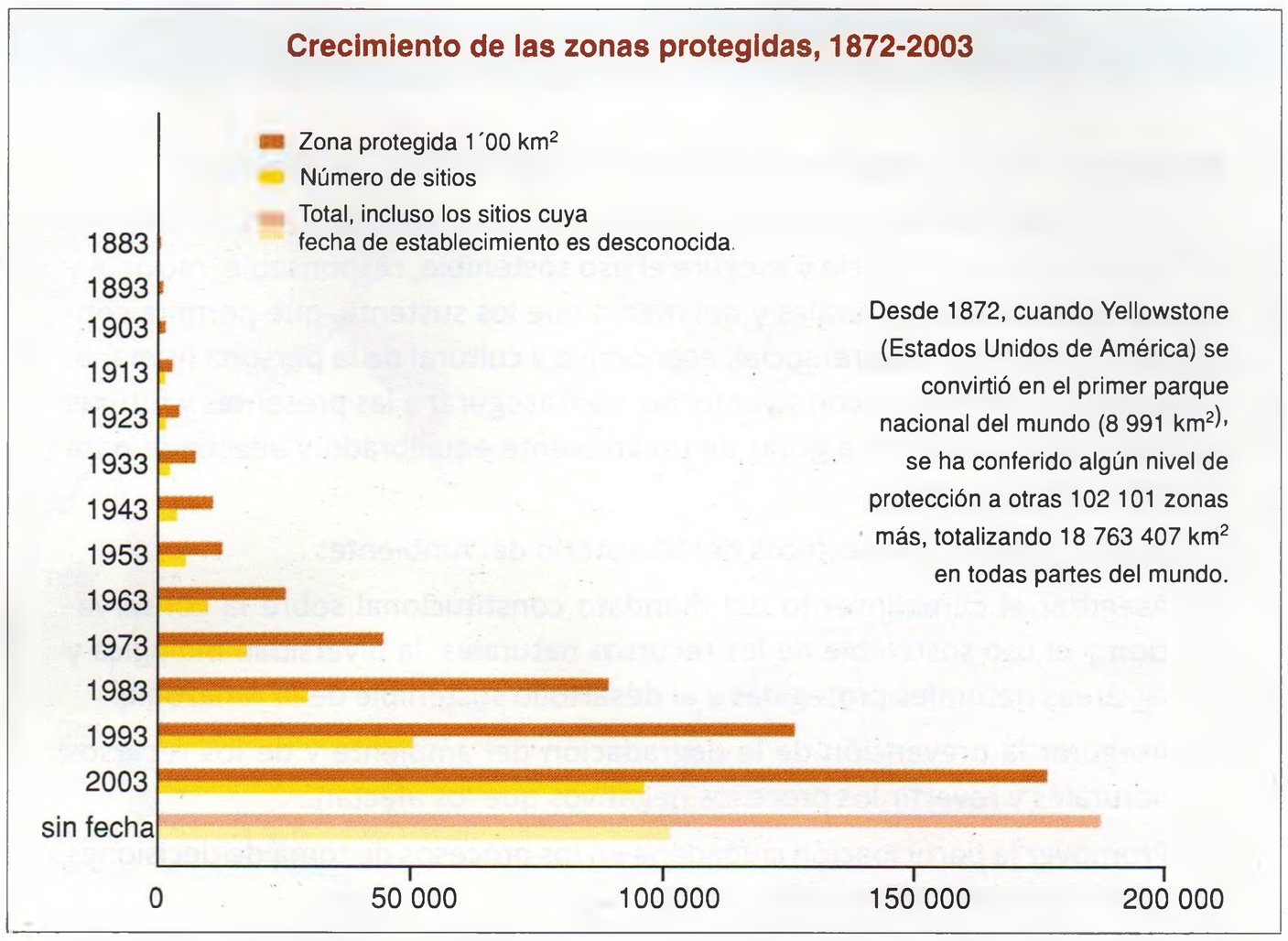
En nuestro país las primeras unidades de conservación se crean en la década del 60 como resultado de la influencia de las corrientes ecologistas que surgieron por ese entonces. En 1961 se crea el Parque Nacional de Cutervo en Cajamarca, el cual constituiría la primera área protegida en el Perú.

En los años siguientes se crea el SINUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservación) y dentro de este sistema, las categorías básicas correspondientes a Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Santuarios Nacionales y Santuarios Históricos.

Con el transcurso de los años 70' y 80', el número de áreas protegidas se fue incrementando sin que ello sea sinónimo de un adecuado "cuidado de los recursos naturales"; sin embargo, el incremento más notable en número y variedad se hace evidente en la década del 90.

Durante esta década, así como en el ámbito mundial se iría reorientando la finalidad ecologista dentro de lo que hemos denominado anteriormente "capitalismo verde", en nuestro país, bajo los efectos de la "liberalización de la economía" y la promoción de la inversión privada, se generarían nuevas formas de conservación.

Estas nuevas formas incluyen modificaciones en el ámbito legal en relación a la utilización de la flora y fauna silvestre, lo que ha permitido la concesión de bosques con la participación de capital privado hasta por 40 años, además de otras modificaciones y la creación de áreas privadas de conservación bajo el supuesto de que "el capital privado, con su tecnología de punta garantizaría un uso adecuado de los recursos y con ello aportaría al desarrollo local", situación que se contradice con la realidad concreta, donde si bien es cierto que el porcentaje de áreas naturales protegidas se incrementa, también se agudiza el deterioro del medio ambiente y crecen los problemas de contaminación dentro y también fuera de ellas.



Los cambios realizados por estos años también implicarían modificaciones a nivel administrativo, se crea así el SINANPE (Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado) en reemplazo del SINUC.

En los últimos años, bajo una supuesta preocupación ambiental, se han ido sumando un mayor número de áreas protegidas y aunque el incremento de zonas de protección no garantiza el real cuidado del medio natural, la creación de nuevas categorías y espacios de conservación de los recursos naturales se ha convertido en una constante. Consideramos que independientemente de los objetivos económicos y políticos que deben existir de por medio también hay una presión social, ya que es más que evidente la forma como se utilizan los recursos y se contamina el medio ambiente en el sistema actual, donde la prioridad es lo "rentable" Debido a estas razones, el tema ambiental está presente en toda agenda política.

En este contexto, mediante un decreto legislativo que ha suscitado controversias y opiniones de diversa índole, se ha creado en nuestro país, el año 2008 el **Ministerio del Medio Ambiente (MINAM)**, cabe resaltar que las opiniones encontradas no se refieren al hecho de crear una entidad que se encargue de establecer las políticas del cuidado del medio ambiente, sino en qué condiciones se ha hecho; porque independientemente de las falencias que se tiene en el establecimiento de sus funciones –como la situación concreta de no supervisar a las empresas mineras– su creación obedeció principalmente a la realización de las "cumbres internacionales" en nuestro país y a lo que externamente se exige dentro del denominado "desarrollo sostenible".

Este nuevo ministerio ha fusionado a entidades e instituciones antes dependientes de otros ministerios, de tal forma que el **SINANPE** (Sistema de Áreas Naturales Protegidas por el Estado) que era parte del INRENA (Instituto Nacional de los Recursos Naturales) actualmente depende del MINAM (Ministerio del Medio Ambiente). En el siguiente texto referido a su creación se pueden apreciar parte de sus funciones.

CREACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE

Artículo 3.- Objeto y objetivos específicos del Ministerio del Ambiente

3.1. El objeto del Ministerio del Ambiente es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

3.2. Son objetivos específicos del Ministerio del Ambiente:

a) Asegurar el cumplimiento del mandato constitucional sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas y el desarrollo sostenible de la Amazonía.

b) Asegurar la prevención de la degradación del ambiente y de los recursos naturales y revertir los procesos negativos que los afectan.

c) Promover la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.

d) Contribuir a la competitividad del país a través de un desempeño ambiental eficiente.

e) Incorporar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales.

f) Los objetivos de sus organismos públicos adscritos, definidos por las respectivas normas de creación y otras complementarias.

TERCERA DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL. – FUSIONES

1. Fusión del CONAM.

   Apruébase la fusión del Consejo Nacional del Ambiente –CONAM– en el Ministerio del Ambiente, siendo este último el ente incorporante.

2. Fusión de la Intendencia de Áreas Naturales protegidas del INRENA

   Apruébase la fusión de la Intendencia de Áreas Naturales Protegidas del INRENA con el Servicio Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio del Ambiente, siendo este último el ente incorporante.

SEXTA DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL.

Se encuentran adscritos al Ministerio del Ambiente los siguientes organismos públicos:

1. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI.
2. Instituto Geofísico del Perú - IGP.
3. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.
4. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas - SERNANP.
5. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP.

Fuente: D.L. N° 1013 Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, Lima, 13 de mayo de 2008, tomado parcialmente del Ministerio del Medio Ambiente http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=122&Itemid=50. Consultado el 15 de diciembre del 2008.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DENTRO DEL SINANPE

En la actualidad el Perú cuenta con 63 áreas naturales protegidas dentro del SINANPE, distribuidas en 10 categorías además de 14 áreas de conservación que se encuentran bajo administración regional o local y que son denominadas áreas complementarias.

CATEGORÍAS	CANT.	ha/ CATEGORÍA
Parques Nacionales	12	7967119.02
Santuarios Nacionales	7	263982.06
Santuarios Históricos	4	41279.38
Reservas Nacionales	11	3279445.25
Refugios de Vida Silvestre	2	8591.91
Reservas Paisajísticas	2	651818.48
Reservas Comunales	7	1753868.63
Bosques de Protección	6	389986.99
Cotos de Caza	2	124735.00
Zonas Reservadas	10	3543286.40
Total	63	18043379.84
Superficie del Perú		128521560.00
% del Perú protegido		14.04

Fuente: INRENA - enero 2008.[9]

ÁREAS DE CONSERVACIÓN COMPLEMENTARIAS

CATEGORÍAS	CANT.	ha/ CATEGORÍA
Áreas de Conservación Regional	3	150833.16
Áreas de Conservación Municipal		
Áreas de Conservación Privada	11	84585.68
Superficie Total ANPS		182,83508.30
% del Perú protegido Total		14.23

Fuente: INRENA - enero 2008.

[9] Los datos fueron actualizados en el 2008, según el Instituto Nacional de los Recursos Naturales (INRENA), cada año este número se incrementa debido a que áreas consideradas como zonas reservadas se incorporan dentro de alguna categoría principal de conservación.

MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL PERÚ

DEFINICIONES BÁSICAS SOBRE LAS ANP

CONCEPTO

Formalmente, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se definen como "los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país."[10]

ADMINISTRACIÓN

El Instituto Nacional de los Recursos Naturales (INRENA), Institución Descentralizada del Ministerio de Agricultura[11], se encargaba de la administración de las Áreas Naturales Protegidas a nivel nacional a través de la intendencia de las ANP; dicho órgano administrativo tenía como función proponer políticas, planes, programas, proyectos y normas para la adecuación, gestión y manejo de las ANP que forman el SINANPE (Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado) y la supervisión de aquellas que no forman parte de él, incluyendo las zonas de amortiguamiento. (ver cuadro).

Actualmente, dada la creación y establecimiento de funciones del Ministerio del Ambiente (MINAM) la intendencia de áreas naturales protegidas del INRENA se ha fusionado con el Servicio Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio del Medio Ambiente (SERNANP), esta última entidad conforma el ente rector de las ANP y dirige al SINANPE asegurando su funcionamiento.

En la siguiente tabla se detalla los niveles de administración de las diferentes áreas naturales protegidas establecidas en nuestro país:

NIVEL DE ADMINISTRACIÓN	TIPO DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA	INSTITUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nacional SERNANP, antes SINANPE	Parque nacional, reserva nacional, santuario nacional, santuario histórico, reserva comunal, reserva paisajística, refugio de vida silvestre, bosque de protección y coto de caza.	MINAM, antes INRENA
Regional	Área de conservación regional	Gobierno Regional
Municipal	Área de conservación regional	Municipio Provincial
Privada	Área de conservación privada	Administrador Privado

Las áreas de conservación regional, municipal y privada son conocidas como Áreas Complementarias y no constituyen parte del SINANPE.

LAS ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO

La zona de amortiguamiento es aquella zona adyacente a los límites del área natural protegidas que, por su ubicación, requiere de un tratamiento especial para garantizar el cumplimiento de los fines de conservación. Por eso, las actividades que se realizan en ellas no deben poner en riesgo la integridad del área natural protegida; se promueve el ecoturismo, el manejo o recuperación de poblaciones de flora, fauna y hábitat, la investigación, el desarrollo de sistemas agroforestales, entre otras actividades que contribuyen a los objetivos para los cuales ha sido creada el área natural protegida.

La zona de amortiguamiento (Z.A.) es considerada el principal nexo de integración del ANP y el desarrollo local y regiones, por esta razón las Z.A. deben estar enmarcadas en los procesos de desarrollo local, considerando las necesidades de las poblaciones y las restricciones ambientales propias de la zona.

Beneficios sociales de las zonas de amortiguamiento :

- Proveer un mecanismo flexible para resolver conflictos entre los intereses de conservación y los intereses de los No habitantes las tierras adyacentes.
- Mejorar el potencial de ganancia y la calidad del medio ambiente de la gente local.
- Promover el mantenimiento local y regional para los programas de conservación.
- Salvaguardar los derechos de las tierras tradicionales, derechos y cultura de la gente local.
- Proveer una reserva de especies animales y plantas para uso humano y para el restablecimiento de especies, procesos ecológicos y poblacionales en áreas degradadas.

Fuente: INRENA

[10] Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N.º 23864, promulgada el 30 de junio de 1997 y publicada el 4 de julio de 1997, durante el gobierno de Alberto Fujimori. http://www.congreso.gob.pe/comisiones/1996/ambiente/lib05/LEY26834 , consultado el 04 de agosto de 2008.

[11] Según D.S. 030-2008, con fecha 10 de diciembre del 2008 el INRENA se fusiona al Ministerio de Agricultura (MINAG) al igual que el INADE (Instituto Nacional de Desarrollo); según este Decreto, concluidos los procesos de fusión ambas Instituciones quedan extintas.

CLASIFICACIÓN DE LAS ANP

En el punto referente al surgimiento de las Áreas Naturales Protegidas, mencionamos que estas han desarrollado, diversificado y modificado sus objetivos en función a las tendencias ambientalistas que se fueron desarrollando según el contexto; esta condición se evidencia en la utilización de los recursos dentro de ellas y, por consiguiente, en su propia clasificación.

Así por ejemplo, de las cuatro categorías existentes en nuestro país en la década del 60, cuya diferencia principal se centraba en la condición de ser tangibles (con aprovechamiento de recursos) o intangibles (donde no se permite el aprovechamiento de los recursos), hoy se considera otra clasificación, bajo las "nuevas necesidades"; en todas ellas existe la posibilidad de utilización de los recursos naturales, la diferencia es que este uso puede ser directo en unas o indirecto en otras, de tal forma que existen dentro del SINANPE nueve categorías y una de transición, como se observa en el cuadro inferior.

Veamos detalladamente las definiciones formales de las principales categorías mencionadas.

ÁREAS DE USO INDIRECTO

"Son aquellas de protección intangible, en las que no se permite la extracción de los recursos naturales y ningún tipo de modificación del ambiente natural, estas áreas sólo permiten la investigación científica no manipulativa y actividades turísticas recreativas, educativas y culturales bajo condiciones debidamente reguladas".[12]

Dentro de las áreas de uso indirecto encontramos:

LOS PARQUES NACIONALES

Son áreas establecidas con el objeto de preservar muestras representativas de los ecosistemas de la Tierra para las generaciones futuras; en tal sentido se crean en zonas que corresponden a grandes unidades ecológicas del país. En ellos se protege las asociaciones de flora y fauna silvestre, así como características paisajísticas y culturales. En nuestro país los Parques Nacionales son áreas de gran biodiversidad.

En la actualidad existen 12 Parques Nacionales, gran parte de ellos se ubican en la selva alta; en el siguiente cuadro se señalan sus características principales:

CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

CLASIFICACIÓN	ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN ELLAS	CATEGORÍAS DE LAS ANP
Áreas de Uso Indirecto	Investigación científica, actividades turísticas, recreativas y culturales.	• Parques Nacionales • Santuarios Nacionales • Santuarios Históricos
Áreas de Uso Directo	Aprovechamiento de los recursos naturales bajo un plan de manejo, supervisado por autoridades.	• Reservas Nacionales • Refugios de Vida Silvestre • Reservas Paisajísticas • Reservas Comunales • Bosques de Protección • Cotos de Caza
Áreas de Estudio	Las zonas reservadas se consideran generalmente una situación provisional en aquellas áreas que aún requieren la realización de estudios complementarios para determinar su extensión y categoría.	• Las zonas reservadas

Parque Nacional del Manu. Es una de las áreas de mayor diversidad en el Perú, debido a ello es considerada una Reserva de Biósfera dentro de la clasificación de la UNESCO.

[12] Categorías de área natural protegida del SINANPE, Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). http://www.inrena.gob.pe/ianp/ianp_sistema_sinanpe.htm, 4 de agosto del 2008.

PARQUE NACIONAL	REGIÓN	OBJETIVOS	ESPECIES PROTEGIDAS
Cutervo (08/09/1961)	Cajamarca	Proteger las grutas de San Andrés y su colonia de guácharos (*Steatornis caripensis*). Proteger la flora y fauna del lugar. Conservar la belleza escénica de la cordillera de los Tarros.	Los bosques montañosos y las colonias de guácharos.
Tingo María (15/05/1965)	Huánuco	Proteger las zonas naturales denominadas "La Bella Durmiente" y la "Cueva de las Lechuzas", sus bosques adyacentes y colonias de guácharos.	Diversa fauna constituida por 104 especies (venado rojo, sachavaca, etc.), flora arbórea como cedro, bolaina, etc.
Manu (29/05/1973)	Cusco y Madre de Dios	Conservar muestras representativas de diversidad biológica de la selva tropical del sudeste del Perú. Contribuir al desarrollo regional mediante la investigación.	Especies del bosque húmedo tropical como tornillo, lupuna, castaña, caoba , etc. Más de 800 especies de aves y 200 mamíferos.
Huascarán (01/07/1975)	Áncash	Proteger la cordillera tropical más extensa del mundo, la Cordillera Blanca, con su riqueza de flora y fauna, formaciones geológicas, nevados y bellezas escénicas existentes.	Variedad de flora y fauna, especies en extinción como la puya raymondi y el oso de anteojos.
Cerros de Amotape (20/07/1975)	Tumbes y Piura	Proteger valiosas especies forestales y de fauna silvestre, características de los bosques del litoral norte. Proteger las áreas naturales de los Cerros de Amotape que constituyen un refugio de especies de la flora y fauna amenazadas de extinción.	Destacan dentro de su flora: hualtaco, algarrobo, hualcayán, etc.; y entre su fauna: cocodrilo americano, venado gris, etc.
Río Abiseo (11/08/1983)	San Martín	Proteger los bosques de neblina de la ceja de selva, selva alta y conservar especies de fauna silvestre en vías de extinción. Proteger los complejos arqueológicos del Gran Pajatén o Huaros.	Especies en vía de extinción, como el mono choro de cola amarilla, la taruca o ciervo andino, el oso andino o ucumari.
Yanachaga Chemillén (29/08/1986)	Pasco	Contribuir a la protección de las cuencas ubicadas en las vertientes de la cordillera Yanachaga y las áreas naturales que constituyen una zona de seguridad para las comunidades nativas yaneshas, establecidas en las cercanías del parque.	Los rodales del Ulcumanu (única conífera natural del Perú) y Diablo Fuerte, además de otras especies así como fauna diversa de la que destaca el oso de anteojos.
Bahuaja Sonene (04/09/2000)	Puno y Madre de Dios	Proteger la única muestra del ecosistema de sabanas húmedas tropicales del Perú y su fauna característica.	Fauna característica de la sabana, como el lobo de crin y el ciervo de los pantanos.

PARQUE NACIONAL	REGIÓN	OBJETIVOS	ESPECIES PROTEGIDAS
Cordillera Azul (21/05/2001)	Loreto, San Martín, Ucayali y Huánuco	Conservar hábitats amenazados, como los pantanos de altura, comunidades biológicas en roca ácida, bosques esponjosos y bosquecillos enanos, entre otros.	Gran diversidad de flora y fauna: se calcula más de 4 000 especies, incluso algunas nuevas para la ciencia.
Cutivireni "Otishi" (14/01/2003)	Junín y Cusco	Conservar y proteger muestras representativas del bosque húmedo de la selva central de la cordillera de Vilcabamba.	Entre su fauna a proteger destaca el mono titi, el oso de anteojos, el gallito de las rocas, etc., además de una diversa flora silvestre donde destacan las palmeras y helechos.
Alto Purus (Es el más extenso) (20/11/2004)	Ucayali, Madre de Dios	Proteger la alta diversidad biológica y extraordinarias bellezas paisajísticas, así como a los grupos étnicos, cuyos territorios ancestrales se encuentran en las cabeceras de las cuencas de los ríos Alto Purús, Alto Yura y Las Piedras.	La fauna y flora es muy variada, cuenta con especies representativas, como el tigrillo, el jaguar y el lobo grande de río, además de numerosas plantas y aves.
Cordillera del Cóndor "Ichigkat Muja" (10/08/2007)	Amazonas (zona limítrofe con Ecuador)	Proteger los ecosistemas de selva baja y de bosque montano desde los 500 hasta los 3 000 m. s. n. m.; además, su creación permitirá proteger los territorios ancestrales de los pueblos awajun y wampis .	La gran diversidad biológica de los bosques de neblina: se ha reportado más de 915 especies hasta el momento.

LA CORDILLERA DEL CÓNDOR YA ES PARQUE NACIONAL ICHIGKAT MUJA

La Cordillera del Cóndor o "Ichigkat Muja" ("montañas sagradas"), para los nativos de la etnia awajún y wampis, fue declarada Reserva Nacional y pasó a integrar desde el viernes 10 de agosto del 2007 el Sistema de Áreas Naturales Protegidas por el Estado peruano.

El paisaje de la Cordillera del Cóndor se caracteriza por los bosques cubiertos de neblina durante todo el año. Los científicos y ambientalistas la consideran una de las zonas de mayor riqueza y diversidad del planeta debido, precisamente, a la humedad extrema que gobierna el lugar. Aporta el 17% de mariposas diurnas, 14% de mariposas nocturnas y 13 % de la diversidad de aves, reportadas para el Perú, sin contar la enorme variedad de mamíferos y la exuberante flora local.

Sin embargo, la nueva reserva fue aprobada con una extensión de solo 88 477 hectáreas, cuando la propuesta inicial fue de 153 000 ha. Lamentablemente primaron los intereses de la minería extractiva y de la tala ilegal, para reducir casi a la mitad el área de conservación.

Diario *La República*, 10 de agosto de 2007. (Adaptado).

MAPA DE UBICACIÓN DEL PARQUE NACIONAL ICHIGKAT MUJA.

Santuarios Nacionales

Son áreas donde se protege el hábitat de una especie o comunidad de flora y fauna, así como formaciones naturales de interés científico y paisajístico de importancia nacional.

Los santuarios nacionales son áreas de uso indirecto, es decir en ellos se permite la investigación, la recreación y el turismo.

El establecimiento de un santuario se asocia a paisajes casi únicos del territorio nacional, como se puede apreciar en los objetivos de la tabla inferior.

Importante

Los Parques Nacionales protegen ecosistemas y los santuarios, hábitats. ¿En qué consiste la diferencia? Veamos:

El ecosistema es una unidad delimitada espacial y temporalmente, integrada por los organismos vivos y el medio en que estos se desarrollan, y también por las interacciones de los organismos entre sí y con el medio. En otras palabras, el ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (integrantes vivos como los vegetales y los animales) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua), en la que existen interacciones vitales, fluye la energía y circula la materia.

Son ejemplos de ecosistemas: un desierto, la selva, un bosque, etc.; sin embargo, la extensión de un ecosistema puede ser variado: así, dentro de un gran ecosistema como es la selva, podemos encontrar otros ecosistemas más pequeños que pueden ser desde un árbol hasta un pequeño pantano.

Dentro de un ecosistema podemos identificar **el hábitat** y **el nicho ecológico**; el hábitat es el lugar físico de un ecosistema que reúne las condiciones naturales donde vive una especie y a la cual se halla adaptada. Por ejemplo[13], el hábitat del jaguar son los bosques tropicales (específicamente el sotobosque); el de la vicuña es el pajonal de la puna; el del cangrejo carretero son las playas arenosas y no las rocosas; etc.

SANTUARIOS NACIONALES	UBICACIÓN	OBJETIVOS
Huallay 07/08/1974	Pasco	Proteger las formaciones geológicas del bosque de piedras de Huallay, así como su flora y fauna nativas.
Calipuy 08/01/1981	La Libertad	Proteger un rodal denso de puya raimondi, que constituye un valioso potencial biótico. Es una de las plantas con mayor inflorescencia del mundo.
Lagunas de Mejía 24/02/1984	Arequipa	Conservar un refugio único en la región costera del país para las aves migratorias de otros continentes en su ruta migratoria Norte-Sur.
Manglares de Tumbes 02/03/1988	Tumbes	Proteger el bosque de manglar, único ecosistema representativo del norte peruano, que alberga una gran diversidad de invertebrados acuáticos de importancia económica.
Tabaconas-Namballe 20/05/1988	Cajamarca	Conservar una muestra representativa del páramo. Proteger los bosques de neblina y las especies en vías de extinción como el oso de anteojos, tapir y bosques de Podocarpus.
Ampay 23/07/1987	Apurímac	Conservar con carácter de intangible un relicto de Intimpas (*Podocarpus glomeratus*), único en su género en el departamento de Apurímac. Proteger la cuenca hidrográfica del río Pachachac.
Megantoni (Es el más extenso) 18/08/2004	Cusco	Proteger las cabeceras de los principales afluentes del río Urubamba, las poblaciones de flora y fauna asociadas a los procesos evolutivos desarrollados desde la era pleistocénica y el pongo de Mainique, así como preservar la belleza paisajística y la riqueza cultural de la zona.
Santuario Nacional Pampa Hermosa (26/03/2009)	Junín (Chanchamayo)	Es el hábitat del único bosque de cedro de altura que existe en el Perú, además del gallito de las rocas, osos de anteojos, helechos y orquídeas.

[13] Cfr. BRACK, Antonio; MENDIOLA, Cecilia. Enciclopedia *Ecología del Perú* http://www.peruecologico.com.pe/libro.htm.

▸ El S.N. de Huallay (Pasco) es considerado uno de los mejores museos geológicos del mundo (segundo más grande); en él encontramos, además de formaciones pétreas únicas, geoglifos, aguas termales, lagunas altoandinas y una gran biodiversidad.

▸ El S.N. Megantoni (Cusco) es una de las pocas áreas cuya vegetación permanece intacta; alberga una de las más importantes muestras de biodiversidad del país. En él se encuentra al pongo de Mainique, que se observa en la imagen.

Santuarios Históricos

Son áreas que además de proteger espacios que contienen valores naturales importantes, constituyen el entorno de muestras del patrimonio monumental arqueológico del país; también corresponden a lugares donde se han desarrollado hechos históricos sobresalientes.

Actualmente existen cuatro ANP bajo esta categoría.

▸ El Santuario Histórico de Machu Picchu. Machu Picchu es considerada una obra maestra de la arquitectura y la ingeniería, está en la lista del Patrimonio de la humanidad de la UNESCO desde 1983 y es una de las Nuevas siete maravillas del mundo desde el 7 de julio de 2007.

SANTUARIOS HISTÓRICOS	UBICACIÓN	OBJETIVOS
Chacamarca 7/08/1974	Junín	Proteger el escenario donde se desarrolló la batalla de Junín y conservar los restos arqueológicos de la cultura Pumpush.
Machu Picchu 08/01/1981	Cusco	Proteger las formaciones geológicas y los restos arqueológicos del mismo nombre, además de conservar la flora, la fauna y belleza paisajística de Machu Picchu.
Pampas de Ayacucho 14/08/1980	Ayacucho	Proteger el escenario donde se realizó la batalla de Ayacucho, además de conservar los restos arqueológicos de la cultura Wari.
Bosques de Pomac 01/06/2001	Lambayeque	Conservar la unidad paisajística que conforma el Bosque de Pomac en el complejo arqueológico de Sipán.

ÁREAS DE USO DIRECTO

Se denominan así a las áreas donde "se permite el aprovechamiento de recursos naturales prioritariamente por las poblaciones locales, bajo los lineamientos de un plan de manejo aprobado y supervisado por la autoridad nacional competente."[14]

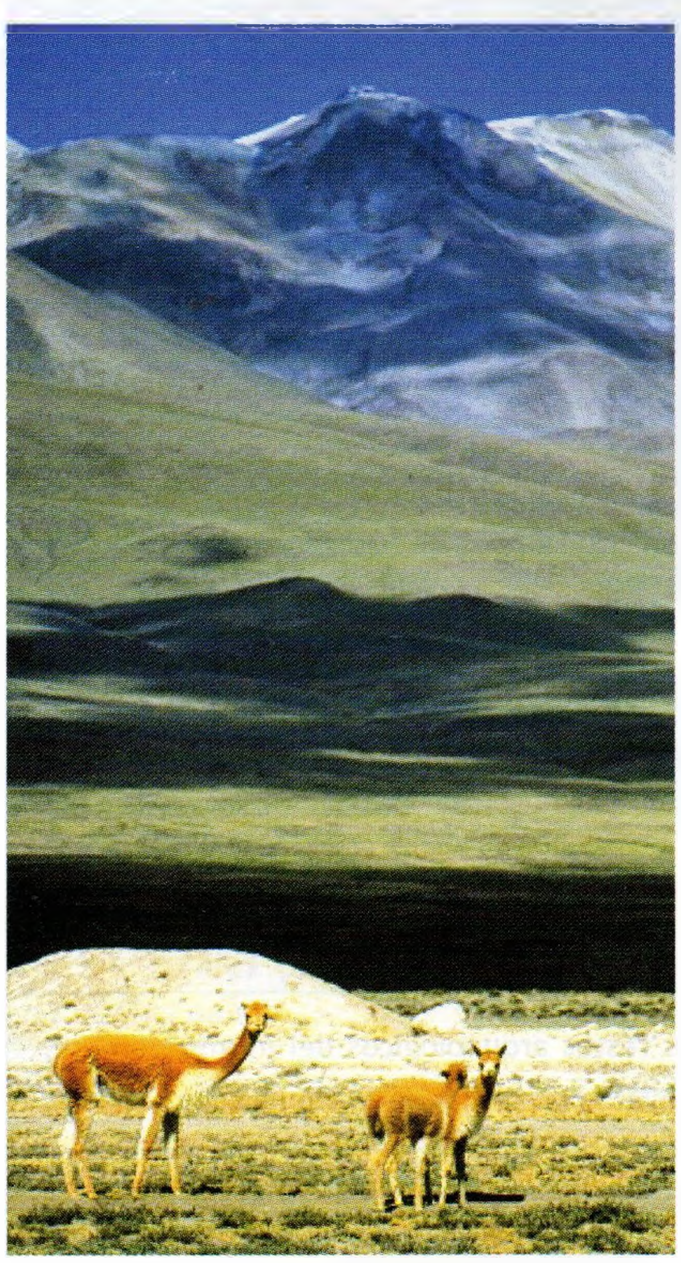
Las áreas de uso directo incluyen:

Reservas Nacionales

Son áreas destinadas a la conservación de la diversidad biológica, donde se da la utilización sostenible, incluso comercial de los recursos de flora y fauna silvestre, con excepción de las actividades de aprovechamiento forestal comercial con fines madereros.

La utilización de los recursos en las reservas debe efectuarse bajo planes de manejo.

▸ **RN Pacaya Samiria.** Es la reserva natural más grande del Perú; en ella destacan sus incontables lagos, pantanos y aguajales donde habitan numerosas especies, entre las que descata el paiche.



▸ **RN Salinas y Aguada Blanca.** Esta reserva se ubica en los fríos parajes de la puna, a más de 4,000 m. s. n. m., (Arequipa y Moquegua), protege hábitats de vicuñas.

RESERVA NACIONAL	UBICACIÓN	OBJETIVOS
Pampa Galeras 18/05/1967	Ayacucho	Proteger la especie de fauna vicuña (*Vicugna vicugna*) y promover el desarrollo comunal mediante el manejo sostenible de esta especie.
Junín 07/08/1974	Junín – Pasco	Proteger la belleza escénica, flora y fauna, peculiares del lago Junín. Contribuir al desarrollo social y económico mediante el turismo.
Paracas 25/09/1975	Ica	Conservar el ecosistema marino costero, albergando una gran variedad de fauna característica.
Lachay 21/06/1977	Lima	Realizar investigaciones para el uso racional de las lomas, restaurar en ellas y conservar la flora, fauna y paisajes. Brindar servicios al público para la investigación, educación, turismo y recreación.
Salinas y Aguada Blanca 31/10/1978	Arequipa-Moquegua	Proteger hábitats que ofrecen condiciones óptimas para el desarrollo de poblaciones de vicuña, taruca, parihuanas; además de proteger bosques de queñual.

[14] Categorías de área natural protegida del SINANPE, Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) http://www.inrena.gob.pe/ianp/ianp_sistema_sinanpe.htm, 4 de agosto del 2008.

RESERVA NACIONAL	UBICACIÓN	OBJETIVOS
Titicaca (09/08/1979)	Puno	Protegen la integridad del lago más alto del mundo y su dinámica ecológica, junto con las costumbres ancestrales de las poblaciones aledañas.
Calipuy (08/01/1981)	La Libertad	Proteger las áreas relictas de población silvestre de guanacos (en vías de extinción).
Pacaya Samiria (Es la más extensa área natural protegida en el Perú) (04/02/1982)	Loreto- Ucayali	Conservar ecosistemas representativos de la selva baja de la Amazonía peruana y preservar su diversidad genética. Proteger especies que en otras áreas de la Amazonía han desaparecido, como el lagarto negro, lobo de río y el paiche.
Tambopata (04/09/2000)	Madre de Dios	Proteger la flora, fauna silvestre y la belleza paisajística de una muestra de selva húmeda subtropical; generar procesos de conservación con la población en el ámbito de la reserva, con la finalidad de usar sosteniblemente recursos como los castañales y el paisaje para la recreación.
Alpahuayo Mishana (16/01/2004)	Loreto	Conservar la diversidad biológica y hábitats de los bosques de varillal y chamizal sobre la arena blanca, así como de los bosques inundables aledaños de la cuenca del río Nanay.
Tumbes (11/07/06)	Tumbes	Conservar y proteger muestras representantivas del bosque tropical del Pacífico, especialmente flora y fauna en vías de extinción como el loro de alas broncreadas, el jaguar, entre otros.

Es importante señalar que, si bien bajo las definiciones formales existen diversas formas de protección de los recursos naturales, las situaciones de contaminación de aguas, suelos, tala de bosques, etc., son frecuentes en estos territorios, principalmente cuando se priorizan actividades extractivas a gran escala como es el caso de la minería. Por ejemplo, el lago Junín, que se encuentra dentro de una reserva nacional, es uno de los lagos más contaminados del país, debido a los relaves mineros que derivan del centro metalúrgico del entorno de Cerro de Pasco; de igual forma en Pacaya Samiria existen similares problemas debido a la exploración y explotación petrolera; otro caso es Paracas, donde la licuefacción del gas proveniente de Camisea a cargo de la empresa Plus Petrol, está generando contaminación en las playas y con ello afectando a las especies supuestamente bajo protección. Los señalados son sólo algunos entre otros múltiples casos, lo cual pone en evidencia el hecho de que crear áreas naturales protegidas no garantiza "usar adecuadamente los recursos de la naturaleza".

Reservas Comunales

Son áreas destinadas también a la conservación de flora y fauna silvestre cuyo objetivo prioritario en ellas es el beneficio de las poblaciones rurales, las cuales por realizar un uso tradicional comprobado tienen preferencia en la utilización de los recursos en dicha zona.

En estas áreas la utilización y comercialización de los recursos se hace bajo planes de manejo, aprobados y supervisados por la autoridad y conducidos por los mismos beneficiarios.

La reserva comunal El Sira busca conservar la diversidad biológica del lugar, en beneficio de las comunidades nativas pertenecientes a los grupos étnicos asháninka, yanesha y shipibo-conibo.

RESERVA COMUNAL	UBICACIÓN	OBJETIVOS
Yanesha 28/04/88	Pasco	Conservar la fauna silvestre que habita el área boscosa en la parte alta de la cuenca hidrográfica del río Palcazú en beneficio de las comunidades nativas aledañas de la etnia yanesha.
El Sira 22/06/01	Huánuco, Pasco y Cusco	Proteger el ecosistema de la cordillera El Sira, único en su género, cubierta por bosque tropical, en la selva central del Perú. El objetivo de la reserva es la conservación de la diversidad biológica del área y el beneficio de las comunidades nativas vecinas.
Amarakaeri 09/05/02	Madre de Dios y Cusco	Mantener y desarrollar los valores culturales de las comunidades nativas harakmbut. Proteger un centro de gran diversidad biológica, por ser un refugio de variadísimas especies de flora y fauna.
Machiguenga 14/01/03	Cusco	Conservar una gran diversidad biológica, cuya conservación contribuye al desarrollo de las comunidades nativas vecinas machiguenga.
Asháninka 14/01/03	Junín y Cusco	Proteger una gran diversidad biológica, cuya conservación contribuye al desarrollo de las comunidades nativas vecinas asháninkas.
Purús 20/11/04	Ucayali y Madre de Dios	Conservar la diversidad biológica del área y el manejo sostenible de los recursos para beneficio de las poblaciones locales que se encuentran en el área de influencia.
Tuntanain (10/08/07)	Amazonas	Conservación basada en el ordenamiento territorial que considera a las comunidades nativas de las etnias aguaruna y huambisa.

Bosques de Protección

"Son áreas que se establecen para proteger las cuencas altas o colectoras de las riberas de los ríos y de otros cursos de agua y en general para proteger contra la erosión a las tierras frágiles que así lo requieran".[15]

En estos bosques se permite el uso de los recursos y el desarrollo de actividades que no afecten la cobertura vegetal, los suelos frágiles o cursos de agua.

Está permitida la caza, la pesca y la recolección pero están prohibidas la agricultura y las actividades forestales que impliquen tala de bosques. Estas áreas predominan en la Selva alta.

Los bosques protegen suelos, evitan la erosión, alimentan las aguas subterráneas, entre otras múltiples funciones; por ello es importante su conservación.

[15] Ibid.

BOSQUES DE PROTECCIÓN	UBICACIÓN	OBJETIVOS
A.B. Canal Nuevo Imperial (19/05/80)	Lima	Proteger la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial de los embates del río Cañete, así como contribuir a la conservación de los suelos contiguos al bosque y con ello al normal abastecimiento de agua para uso agrícola del valle.
Puquio Santa Rosa (02/09/82)	La Libertad	Contribuir a la conservación del recurso hídrico, garantizando el normal abastecimiento de agua para uso agrícola en la parte baja del valle.
Pui Pui (31/01/85)	Junín	Contribuir a la conservación del recurso hídrico, garantizando el normal abastecimiento de agua para uso agrícola en la parte baja del valle.
San Matías - San Carlos (20/03/87)	Pasco	Conservar los suelos y proteger la infraestructura vial, centros poblados y tierras agrícolas contra los efectos de la erosión hídrica, huaycos, torrentes o inundaciones en la zona, donde se encuentran las comunidades nativas campa, asháninka, y amuesha.
Pagaibamba (19/06/87)	Cajamarca	Garantizar el normal abastecimiento del agua para consumo humano, agrícola de los distritos de Querocoto, Llama y Huambos. Proteger el bosque como factor regulador del ciclo hidrológico y climático de la zona para evitar el sedimento de los ríos.
Alto Mayo (23/07/87)	San Martín	Garantizar el normal aprovisionamiento de agua para el consumo humano y agrícola e industrial en el valle del Alto Mayo. Proteger y conservar especies de la fauna silvestre en peligro de extinción, como el mono choro de cola amarilla, el gallito de las rocas, además de numerosas especies de orquídeas.

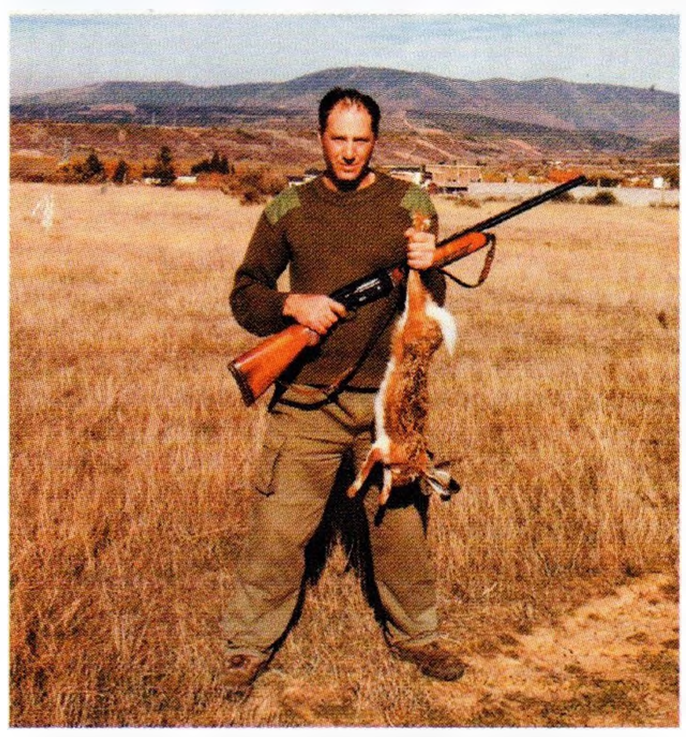
Cotos de Caza

Son áreas destinadas al aprovechamiento de la fauna silvestre a través de la práctica regulada de la caza deportiva.

Aunque parezca contradictorio, en esta zona se protegen especies para garantizar la actividad recreativa de caza mientras se limita las mismas para el autoabastecimiento de los pobladores de la zona.

En la actualidad existen dos ANP bajo esta categoría.

COTOS DE CAZA	UBICACIÓN	OBJETIVOS
El Angolo (01/07/1975)	Piura	Conservar el bosque seco ecuatorial y sus recursos faunísticos a través del manejo sostenible de la fauna silvestre y ayudar en el desarrollo socioeconómico regional fomentando la caza deportiva. Existen 17 especies de mamíferos y aproximadamente 150 especies de aves; destacan entre ellas el venado gris y la perdiz serrana.
Sunchubamba (22/04/1977)	Cajamarca	Regular el aprovechamiento racional de especies de la fauna silvestre y promover la caza deportiva. Las especies de mayor abundancia que allí se pueden encontrar son el venado gris y el ciervo rojo, también aves como la perdiz y la tórtola, y mamíferos menores como el zorro y el conejo silvestre.



▸ El conejo silvestre es una de las especies abundantes en el coto de caza de Sunchubamba.

Reservas Paisajísticas

Son áreas donde se protege ambientes cuya integridad geográfica muestra una relación armoniosa con el hombre y la naturaleza; albergan por ello importantes valores naturales, culturales y estéticos.

En estas zonas pueden realizarse actividades científicas, turísticas, entre otras; sin embargo, aquellas actividades que signifiquen cambios notables en las características del paisaje y los valores del área están excluidos.

La Reserva Paisajística Nor-Yauyos Cochas. Comprende parte de la provincia de Cañete (Lima) y Jauja (Junín), es una de las zonas de mayor belleza escénica en el Perú, donde destacan nevados como el Pariacaca y vistosas cascadas.

RESERVAS PAISAJÍSTICAS	UBICACIÓN	OBJETIVOS
Nor-Yauyos Cochas (01/05/2001)	Lima - Junín	Proteger a la cuenca alta del río Cañete y la cuenca del río Pachacayo que albergan ecosistemas inmersos en un conjunto paisajístico de gran belleza y singularidad, que coexisten en armoniosa relación con las comunidades campesinas, quienes han desarrollado formas de organización social para la producción y uso de los recursos.
Sub-Cuenca del Cotahuasi (27/05/2001)	Arequipa	Conservar los valores de diversidad biológica, cultural, paisajística y de ecosistemas en una relación armoniosa entre las actividades económicas de la población y los recursos naturales; se fomenta así el desarrollo sostenible de la cuenca del Cotahuasi (muestra de la diversidad biológica de los Andes occidentales).

Refugios de Vida Silvestre

Son áreas que requieren intervención activa para garantizar el mantenimiento y recuperación de hábitat y poblaciones de determinadas especies. Se excluyen el aprovechamiento comercial de recursos naturales que pueden provocar alteraciones significativas en la zona.

En nuestro país existen dos ANP bajo esta categoría.

Los refugios de vida silvestre constituyen una de las últimas categorías para proteger los recursos naturales que se han creado dentro del SINANPE; sin embargo, actualmente existe un cierto número de áreas bajo la categoría de zona reservada (ver cuadro general sobre las áreas naturales protegidas en el Perú) que con seguridad en los próximos años incrementará la cantidad de áreas protegidas, dentro de alguna de las categorías descritas.

Los Pantanos de Villa son humedales de gran importancia para el tránsito de aves migratorias.

REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE	UBICACIÓN	OBJETIVOS
Laquipampa 11/07/2006	Lambayeque	Proteger el área representativa de los bosques secos del noroeste, hábitat de la pava aliblanca y otras especies endémicas. Realizar investigación científica y/o tecnológica para el manejo, reproducción y repoblamiento de especies.
Pantanos de Villa 1/09/2006	Lima	Proteger la avifauna migratoria y residente de un ecosistema acuático. Es la única área protegida que existe en el área urbana de Lima.

OTRAS CATEGORÍAS

Si bien existe una clasificación general de las áreas naturales protegidas dentro del SINANPE (hoy SENARP), también se han creado otros niveles de conservación que son las denominadas Áreas de Reconocimiento Internacional, cuya categoría es establecida por la UNESCO, como se detalla a continuación.

CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Áreas de Reconocimiento Internacional	• Las Reservas de Biósfera.	Incluyen dentro de ellas toda la gama de posibilidades de uso de la biósfera.
	• Los sitios de Patrimonio de la Humanidad.	Es un sitio específico (sea bosque, montaña, desierto, edificación, complejo o ciudad) que ha sido incluido en la lista mantenida por el Programa Patrimonio de la Humanidad (UNESCO).

Las Reservas de Biósfera

Son zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas en el plano internacional como tales en el marco del Programa sobre el Hombre y la Biósfera (MAB) de la UNESCO 1970.

En una Reserva de Biósfera encontramos zonas bien diferenciadas: tal es el caso de la **zona núcleo** que debe ser protegida legalmente y en donde no se realiza el aprovechamiento de los recursos naturales (solo actividades de investigación y seguimiento); la **zona de amortiguamiento** o también denominada zona tampón, rodea a la zona núcleo, las actividades en ella se complementan con la zona núcleo (no hay uso directo de los recursos, solo actividades de investigación, turísticas y recreativas); y una **zona de transición** donde ya se pueden realizar actividades como la agricultura o la pesca, además del establecimiento de los grupos humanos.

ZONIFICACIÓN ESQUEMÁTICA DE UNA RESERVA DE BIÓSFERA

▸ Actualmente existen en el mundo 391 Reservas de Biósfera.

En 1977 la UNESCO reconoce tres Reservas de Biósfera en el Perú:

RESERVA DE BIÓSFERA	ÁREAS NATURALES QUE INCLUYE	UBICACIÓN
Huascarán	El P. N. Huascarán	Áncash
Manu	El P.N. del Manu y la zona reservada del mismo nombre.	Madre de Dios
Noroeste	El parque nacional Cerros de Amotape, el coto de caza El Angolo y el bosque nacional de Tumbes.	Tumbes y Piura

Patrimonio de la Humanidad

Según la Convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural, y natural (1972), "un lugar declarado como Patrimonio de la Humanidad, también denominado Patrimonio mundial es un sitio específico (sea bosque, montaña, lago, cueva, desierto, edificación, complejo o ciudad) que ha sido nominado y confirmado para su inclusión en la lista mantenida por el Programa Patrimonio de la Humanidad, administrado por el Comité del Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO". Cada sitio Patrimonio de la Humanidad pertenece al país en el que se localiza, pero se considera en el interés de la comunidad internacional y debe ser preservado para las futuras generaciones.

LOS PATRIMONIOS DE LA HUMANIDAD

Al año 2008, el catálogo consta de un total de 878 sitios, de los cuales 679 son culturales, 174 naturales y 25 mixtos, distribuidos en 145 países; Italia tiene el mayor número de sitios (43) catalogados como "Patrimonio Cultural de la Humanidad" en el mundo, y en Latinoamérica es México el país con mayor número de áreas inscritas, con un total de 29.[16]

[16] Los datos mencionados aparecen en la Web oficial de la UNESCO http://whc.unesco.org/fr/etatsparties/pe

Se incluye tanto el patrimonio cultural como el natural. El Patrimonio cultural abarca monumentos, grupos de edificios y sitios que tienen valor histórico, estético, arqueológico, científico, etnológico o antropológico, el patrimonio natural comprende formaciones físicas, biológicas y geológicas excepcionales, hábitats de especies animales y vegetales amenazadas, y zonas que tengan valor científico, de conservación o estético.

Es importante señalar que existen otros sitios que se encuentran en solicitud para incluirse en la Lista del Patrimonio Mundial, actualmente se encuentran bajo esta condición en el caso peruano:

- Centro Historico de la Ciudad de Trujillo (1996).
- Complejo Arqueológico de Pachacamac (1996).
- Centro Historico de Cajamarca (2002).
- El gran camino Inka: originalmente denominado "Qhapac Ñan" (2001).
- Lago Titicaca (2005).
- Ciudad Sagrada de Caral - Supe (2005).

Como vemos, existen múltiples formas que jurídicamente "protegen la naturaleza", tanto a nivel mundial como dentro de nuestro territorio.

SITIOS DEL PERÚ CONSIDERADOS PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

ÁMBITO	LUGAR
Cultural	Ciudad de Cusco (1983) Sitio arqueológico de Chavín (1985) Zona arqueológica de Chan Chan (1986) Centro histórico de Lima (1988) Líneas y geoglifos de Nazca y de Pampas de Jumana (1994) Centro histórico de la ciudad de Arequipa (1998)
Natural	Parque Nacional Huascarán (1985) Parque Nacional del Manu (1987)
Mixto	Santuario histórico de Machu Picchu (1983) Parque Nacional del Río Abiseo (1990)

En estas zonas se protegen especies de flora y fauna, comunidades bióticas, ecosistemas bellezas paisajísticas, etc.; se reglamenta jurídicamente al ambiente y se toman medidas para "salvaguardar" los recursos naturales; la pregunta es ¿realmente la conservación o la protección de este tipo mantendrán el equilibrio en la naturaleza?

Según hemos podido observar en los cuadros sobre clasificación de las ANP, en la actualidad existen en el Perú más de 63 Áreas Naturales Protegidas que representan más del 14% del territorio, y es más que seguro que en los próximos años las formas de protección seguirán incrementándose en número y diversidad .

Los ejemplos mencionados en el desarrollo del capítulo permiten concluir que la solución al problema del uso inadecuado de los recursos es precisamente cambiar dicha forma de explotación. Es decir, lo que realmente asegura la armónica relación hombre- naturaleza es la transformación correctamente orientada de la naturaleza en beneficio común. La creación de áreas naturales de protección no debe servir para el beneficio de ocultos intereses que están por encima de la propia naturaleza, sino deben apuntar al bienestar de la población.

LA BIODIVERSIDAD

De manera simultánea al fortalecimiento de las corrientes ecologistas con el "desarrollo sustentable", la biodiversidad y todo lo referente a ella se han convertido en un tema de gran trascendencia en la actualidad. En diferentes reuniones internacionales y acuerdos comerciales la problemática de la biodiversidad ocupa parte central de la agenda.

El concepto de **biodiversidad,** como tal es relativamente reciente, fue establecido en la Cumbre de Río[17] cuando se adoptó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). El documento conceptualizaba la biodiversidad como "la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas".

La existencia de esta gran variabilidad de organismos vivos es posible gracias a un proceso lento y continuo que involucra millones de años, donde los factores medioambientales hacen que las especies evolucionen y cambien, y se adapten a nuevas condiciones para generar nuevas formas.

IMPORTANCIA Y BENEFICIOS DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La diversidad biológica constituye un recurso que provee a los seres humanos de los materiales necesarios para su supervivencia, permite satisfacer las diversas necesidades humanas como son la alimentación, el vestido, etc.

Por ejemplo, un gran número de especies de plantas se utiliza como alimentos, la mayor parte de ellas (que en la actualidad conforman el 90% de nuestro alimento) fueron domesticadas y provienen de los trópicos. Así por ejemplo son

[17] Durante la Cumbre de la Tierra (Cumbre de Río de 1992) se trataron los temas de medio ambiente y desarrollo sostenible; como resultado fueron redactados los siguientes documentos: Agenda 21, la Declaración de Principios Forestales, la Convención para un Marco de las Naciones Unidas en Cambio Climático, la Convención de las Naciones Unidas sobre la diversidad biológica y la Declaración de Río sobre Medioambiente y Desarrollo.

cuatro las especies vegetales fundamentales para nuestra alimentación: trigo, arroz, maíz y papa).

Asimismo, existe un gran porcentaje de plantas utilizadas en la industria farmacéutica, la mitad de los fármacos que se utilizan en el mundo contienen ingredientes extraídos de organismos en estado silvestre (sólo se han buscado posibles usos médicos en unas 5.000 de las 250.000 especies vegetales que se estima existen en el mundo).

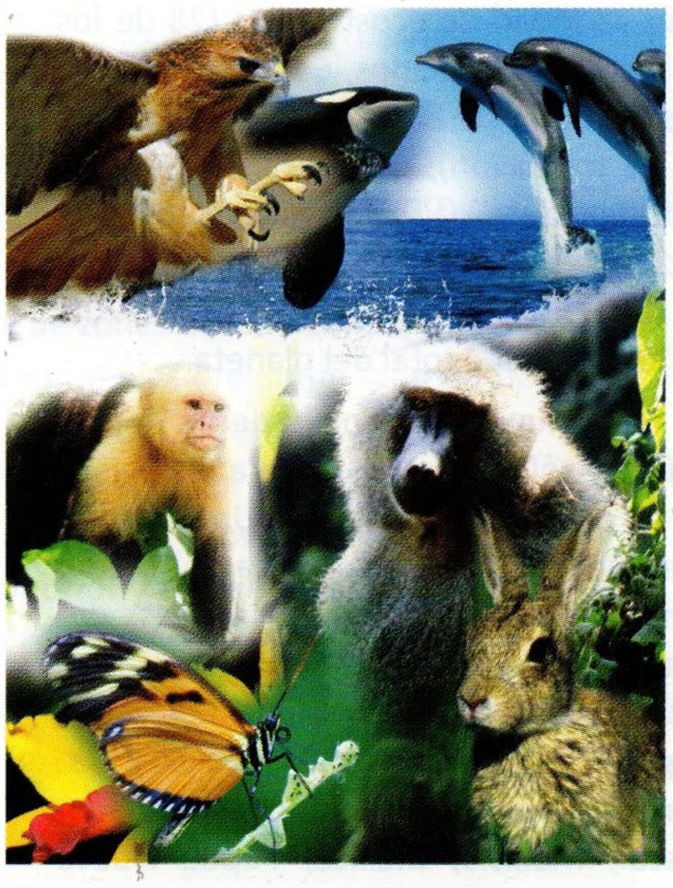
También se considera que la diversidad biológica contribuye a la propia conservación de los ecosistemas, por ejemplo la flora, específicamente la cobertura vegetal contribuye a la retención de agua en el suelo; se renuevan así los acuíferos y se evita la erosión de los suelos.

Además de ser trascendental para la alimentación y el propio ecosistema, genera un beneficio social, ya que contribuye a mantener la identidad cultural de los pueblos debido a que las diversas culturas han evolucionado con su ambiente de tal forma en el modo de mantener los recursos naturales y la guía para su aprovechamiento.

COMPONENTES DE LA BIODIVERSIDAD

El mundo biológico se organiza en niveles que van de menos a más, de los más simples a los más complejos; en un extremo van las moléculas más importantes para la vida y en el otro las comunidades de especies que viven dentro de los ecosistemas.

Como la biodiversidad abarca una gama amplia de conceptos y puede considerarse a distintos niveles y escalas, no es posible reducirla a una medida única; sin embargo, a nivel jerárquico se ha establecido la existencia de tres niveles de biodiversidad: la diversidad genética, de especies y de ecosistemas. Veamos a qué se refieren estos tres niveles:

NIVELES	CONCEPTO	EJEMPLOS
Diversidad genética	Se refiere a la variedad de información genética contenida por las plantas, animales y microorganismos.	La imagen muestra "la papa", sin embargo, su coloración, forma, tamaño, entre otras características, es diferente debido a la diversidad de sus genes.
Diversidad de especies	Se refiere a la variedad de las especies vivientes. Actualmente, estimaciones hechas por los científicos señalan que existirían más de 80 millones.	Podemos referirnos a variedad de aves, peces, anfibios, reptiles, etc. 

NIVELES	CONCEPTO	EJEMPLOS
Diversidad de ecosistemas	Se relaciona con la variedad de hábitats, comunidades bióticas y procesos ecológicos.	Los ecosistemas pueden ser acuáticos o terrestres. Así, una pradera, un bosque, una selva, un desierto y un río constituyen diversos tipos de ecosistemas.

Importante

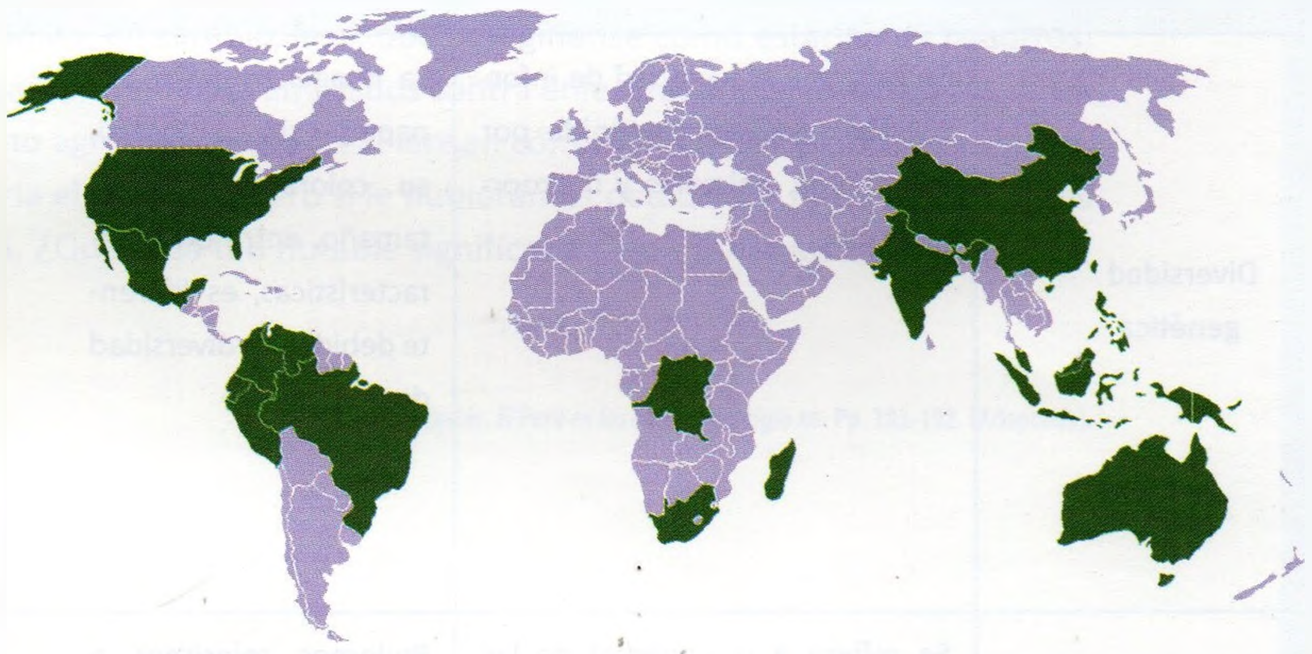
La diversidad genética es considerada el nivel básico dentro de la biodiversidad, sin embargo, es la diversidad de especies la que constituye un punto de referencia para los diferentes estudios de la biodiversidad.

BIODIVERSIDAD EN EL PERÚ

El Perú es un país con gran diversidad biológica. En nuestro país encontramos una gran variedad de ecosistemas (28 de los 32 climas establecidos, 84 de las 104 zonas de vida existentes en el mundo, más 17 de transición), por ello está considerado entre los países megadiversos, que reciben esta denominación por albergar en su territorio en conjunto más del 70% de la diversidad total del planeta.

En el mundo existen alrededor de 170 países y sólo un grupo integra el conjunto de países megadiversos. Una agencia científica oficial del Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas, denomina "megadiversos" a los siguientes países: Australia, Brasil, China, Colombia, República Democrática del Congo, Ecuador, Guatemala, India, Indonesia, Madagascar, Malasia, México, Papúa Nueva Guinea, Perú, Filipinas, Sudáfrica, Estados Unidos y Venezuela.

LOS PAÍSES MEGADIVERSOS EN EL MUNDO



▶ Como se puede apreciar en el mapa, la mayor parte de los países megadiversos se ubica en la zona tropical del planeta.

DATOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD EN EL PERÚ	
FLORA	• Nuestro país es el quinto en el mundo en número de especies, es el primero en número de especies de plantas de propiedades conocidas y utilizadas por el hombre (4 400) y primero en especies domesticadas nativas. • Se calcula que en el territorio nacional existen unas **25 000** especies de plantas (10% del total mundial), de las cuales más del 20% son endémicas (5 528).
FAUNA	• El Perú es el primer país del mundo en cuanto a diversidad de peces (2 000 especies, que representan el 10% del total mundial). • El segundo en aves (1 730 especies), el tercero en anfibios (330 especies) y el tercero en mamíferos (462 especies); de estas especies se estima que 760 son endémicas.

Las condiciones de biodiversidad varían de un lugar a otro debido a la influencia de distintos factores geográficos, tales como el clima, el relieve, el tipo de suelo, etc. Así por ejemplo, las zonas tropicales son lugares con mayor biodiversidad en comparación a las zonas templadas o frías, los territorios con variedad de relieves y diferencias altitudinales albergan mayor diversidad.

En nuestro país la ubicación tropical y la cordillera de los Andes constituyen los factores principales para la existencia de gran biodiversidad; asimismo, el sistema de corrientes marinas con diversa temperatura y salinidad es de mucha importancia para la gran variedad de peces existentes en el mar peruano.

LA BIODIVERSIDAD Y SU CONSERVACIÓN

En el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) se establecen los siguientes objetivos:

"Los objetivos del presente Convenio, a ser perseguidos, de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, incluso mediante el adecuado acceso a los recursos genéticos y la transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y esas tecnologías, y mediante una financiación adecuada."[18]

Más allá de las consideraciones formales del CDB, varios de sus artículos han generado cierta polémica y difícilmente un acuerdo definitivo; tal es el caso de los derechos de propiedad sobre los recursos de biodiversidad (artículo 16), pues los países desarrollados no estaban de acuerdo con que en el convenio se incluyeran disposiciones sobre la "transferencia de tecnología".

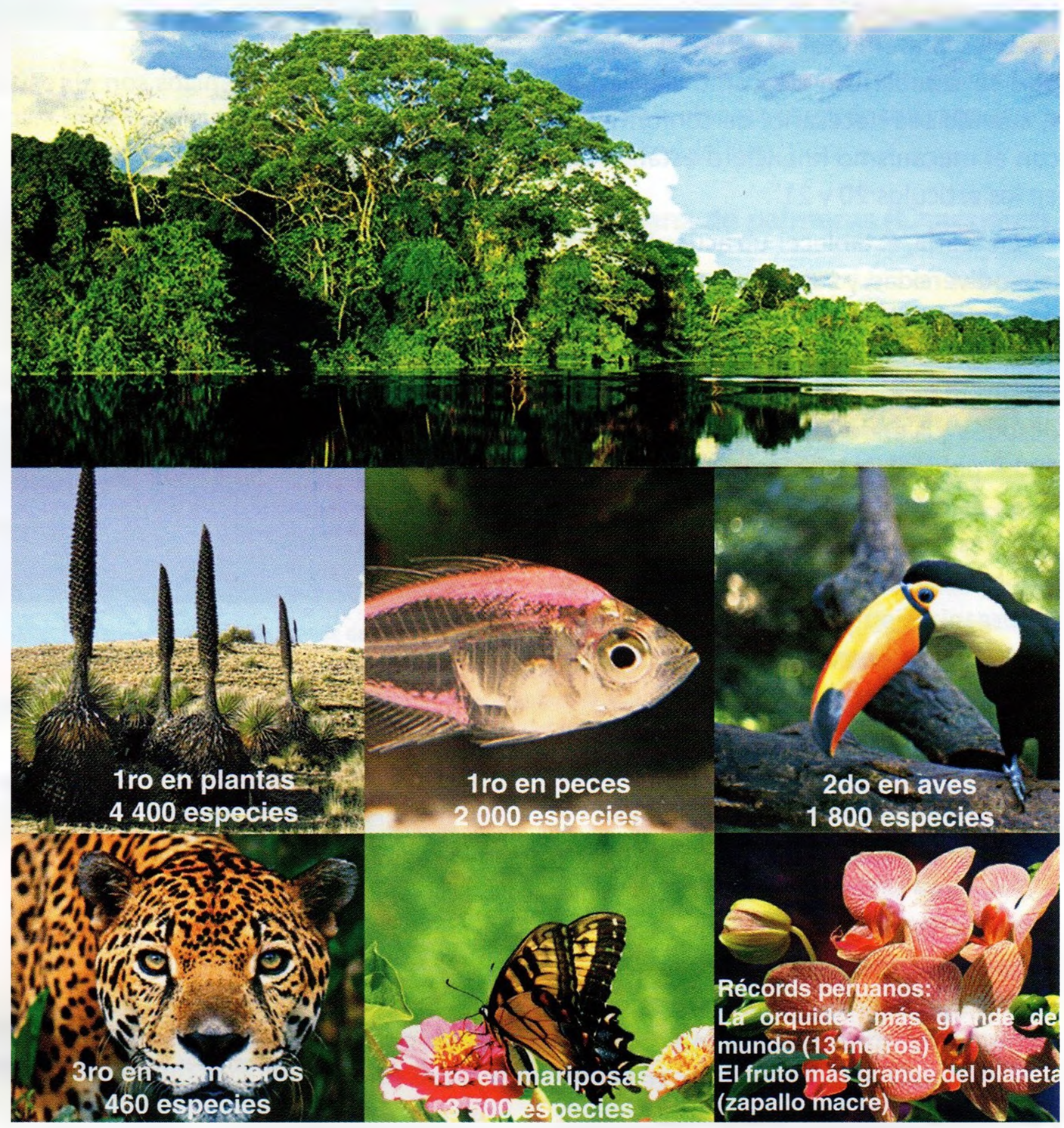
Este artículo del Convenio se relaciona íntimamente con los derechos de propiedad intelectual, en especial con el derecho de patentes y su regulación en el Tratado de Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio. Así por ejemplo, en su párrafo primero expresa:

"Cada Parte Contratante, reconociendo que la tecnología incluye la biotecnología, y que tanto el acceso a la tecnología como su transferencia entre Partes Contratantes son elementos esenciales para el logro de los objetivos del presente Convenio, se compromete, con sujeción a las disposiciones del presente artículo, a asegurar y/o facilitar a otras Partes Contratantes el acceso a tecnologías pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica o que utilicen recursos genéticos y no causen daños significativos al medio ambiente, así como la transferencia de esas tecnologías".

En verdad, la mayor transferencia de tecnología se da entre los países desarrollados, y luego entre los países desarrollados hacia los que están en vías de desarrollo. Pero también se da en sentido contrario, tanto en tecnología formal como informal, por ejemplo, el desarrollo de diferentes variedades locales de cultivos por agricultores de una comunidad durante varias generaciones, y el conocimiento que tiene un médico tradicional de las propiedades medicinales de una planta, etc. ¿Acaso no se puede denominar a aquello tecnología?

En su párrafo segundo, el artículo 16 establece que "el acceso de los países en desarrollo a la tecnología y la transferencia de tecnología a esos países, a que se refiere el párrafo 1, se asegurará y/o faci-

PERÚ: PAÍS MEGADIVERSO



▸ Las imágenes son un muestrario de nuestra megadiversidad.

[18] Convenio sobre la Diversidad Biológica, Objetivos: artículo 1 http://www.cbd.int/?lang=es. Consultado el 12 de agosto del 2008.

litará en condiciones justas y en los términos más favorables, incluidas las condiciones preferenciales y concesionarias que se establezcan de común acuerdo, y, cuando sea necesario, de conformidad con el mecanismo financiero establecido en los artículos 20 y 21".

En teoría, establecer un acuerdo sobre la biodiversidad y su conservación puede parecernos de gran trascendencia. Sin embargo, en la práctica la problemática es aún mayor, de tal forma que 16 años después y siendo ratificado por más de 190[19] países la situación de la biodiversidad es más crítica. Las grandes corporaciones y trasnacionales apoyadas en una serie de tratados comerciales como la Organización Mundial del Comercio (OMC), entre otros, han convertido la biodiversidad en una mercancía. Es decir, los efectos de las medidas jurídicas adoptadas han quedado minimizados por intereses de tipo económico.

En tal sentido, habría que preguntarnos ¿en qué se ha convertido el Convenio sobre la Diversidad Biológica? Algunos afirman que, contrariamente a lo que podríamos pensar, "se ha convertido en un instrumento para poner al mercado, los ecosistemas, las especies y los genes,"[20] pues en el contexto económico actual, la biodiversidad no es considerada como un valor en sí mismo a conservar, sino adquiere valor en la medida en que se puede comercializar como un bien o un servicio (en el mercado), de tal forma que la privatización de sus territorios, de los seres que habitan en ellos, la bioprospección[21] y la agricultura industrial (que incluyen los transgénicos) constituyen sólo algunas formas de apropiación.

LOS CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Los cultivos transgénicos son el resultado de un trabajo de laboratorio por el cual a una variedad vegetal se le incorpora un gen de otra con el fin de dotarla de determinados atributos. Por ejemplo, resistencia a heladas, sequías o determinadas plagas. Su expansión –particularmente de cereales– y el temor por el impacto que pueda tener su difusión en la salud y en la propia naturaleza fue uno de los temas de mayor preocupación.

Mientras que los representantes de la gran industria de la manipulación genética aseguraban –con el respaldo de un sector de los científicos– que los riesgos o eran mínimos o nulos, las ONG y otra parte de representantes de la comunidad científica levantaban la voz de alarma de que no se respetaban los protocolos científicos necesarios para garantizar que dichos cultivos no son dañinos.

Fuente: *Revista Agraria* **Nº 15 - Lima-Perú, mayo 2000**
http://www.cepes.org.pe/revista/r-agra15/tecn-01.htm, consultado el 13 de agosto del 2008.

No es que minimicemos el cuidado de la naturaleza, menos aún que existe una preocupación por el medio ambiente, pero lo que sí tratamos de fundamentar es que esta "conservación" establecida por acuerdos, leyes, normas, no es real en el contexto actual; no puede ser real si es que diariamente vemos cómo se contaminan áreas supuestamente de fragilidad biológica cuando hay prioridad de explotación de sus recursos, sobre todo minerales.

Mientras la biodiversidad sea equivalente a reserva de bancos genéticos y lugares potenciales para desarrollar servicios ambientales, no puede hablarse de una preocupación real por la naturaleza y mucho menos por la vida dentro de ella.

---

19 Entre los pocos países que no han ratificado el Convenio sobre Diversidad Biológica se encuentran EE. UU., El Vaticano, Irak, Somalia y Andorra, hasta finales del 2007. http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/cdb.html.

20 BRAVO, Elizabeth: "Convenio sobre Diversidad Biológica, 10 años después" En: separata de la Revista Biodiversidad, diciembre del 2003 Pág. 26.

21 La prospección de la biodiversidad (PB) es la búsqueda sistemática de información bioquímica y genética en fuentes naturales que se pueden transformar en productos comercialmente viables para aplicaciones farmacéuticas, agrícolas y otras.

Lectura 1

Biodiversidad y TLC: firmeza necesaria

Biodiversidad peruana:

El Perú es un país de extraordinaria variedad de recursos vivos y ecosistemas, que hoy se conocen como diversidad biológica o biodiversidad y por esto está entre los países megadiversos del planeta y entre estos ocupa uno de los cinco primeros lugares. La diversidad de recursos genéticos también es un logro de los grupos humanos, que durante un proceso de al menos diez mil años han domesticado plantas nativas, las han seleccionado y adaptado a los diferentes pisos ecológicos y además han domesticado especies de la fauna.

La biodiversidad del Perú incluye 395 especies de reptiles, 403 de anfibios, dos mil especies de peces, más de mil ochocientas especies de aves, cuatro mil de mariposas sin contar a los mamíferos ni a los millones de artrópodos.

También es uno de los países más importantes en recursos genéticos de plantas de usos conocidos y que suman unas 4,500 especies; posee 182 especies de plantas nativas domésticas con centenares y hasta miles de variedades de las que 174 son de origen andino, amazónico y costeño y 7 de origen americano y que fueron introducidas hace muchos siglos. Además posee las formas silvestres de esas plantas; por ejemplo en el territorio peruano existen cerca de 85 especies de papas silvestres y 15 de tomates.

Es el primer país en variedades de papa (9 especies domesticadas y unas tres mil variedades), de ajíes (5 especies domesticadas y decenas de variedades), de maíz (36 ecotipos), también muchísimas variedades de granos, tubérculos y raíces andinas.

El Perú posee cinco formas de animales domésticos propios: la alpaca, forma doméstica de la vicuña y cruzada con llama; la llama, forma doméstica del guanaco; el cuy, forma doméstica del poronccoy, el pato criollo, forma doméstica del pato amazónico y la cochinilla.

Como consecuencia, el Perú es un país de gran importancia global por haber dado al mundo cultivos y animales domesticados de suma importancia, en especial la papa (*Solanum tuberosum)* y variedades de maíz, que son dos de los cuatro cultivos alimenticios de mayor importancia mundial.

Conocimientos tradicionales asociados a la biodiversidad:

El Perú posee una alta diversidad de culturas y cuenta con 14 familias lingüísticas y al menos 44 etnias distintas, de las que 42 se encuentran en la Amazonía. Estos grupos aborígenes poseen conocimientos ancestrales respecto a los usos y propiedades de las especies nativas, la diversidad de sus recursos genéticos (4,400 plantas con usos conocidos y miles de sus variedades) y sus técnicas de manejo.

Valor estratégico de la biodiversidad peruana:

El Perú, en el sentido convencional, no tiene una posición estratégica a nivel mundial que le otorgue importancia resaltante en el ámbito geopolítico global... En consecuencia, las grandes potencias mundiales no lo ven ni como una amenaza para la seguridad global, ni lo consideran un país objetivo para garantizar la seguridad y la estabilidad globales y tampoco para hacerlo objeto de apoyos especiales en forma de inversiones y rescates financieros.

Sin embargo, el Perú es uno de los países más destacados en diversidad biológica... Este sitial del país en biodiversidad le otorga una importancia estratégica a nivel global porque el siglo XXI será el siglo de la biotecnología y de la ingeniería genética. Este aspecto debe ser rescatado y desarrollado por el país en forma estratégica para transformar la biodiversidad en una ventaja competitiva.

Diversidad biológica y TLC con USA:

En las negociaciones del TLC, con relación a la biodiversidad, el Perú debería lograr que los Estados Unidos reconozcan nuestra importancia en lo referente a los recursos genéticos, los conocimientos tradicionales, los servicios ambientales, los bosques y otros aspectos importantes para el bienestar de

la humanidad así como en Perú se reconoce el enorme aporte de los Estados Unidos de Norte América en el ámbito de la ciencia y la tecnología. También se entiende la necesidad de proteger los derechos sobre los inventos y patentes.

Los Estados Unidos de Norte América tienen posiciones muy claras y desfavorables para el país; a través de ellas no reconocen los derechos de los agricultores y los conocimientos tradicionales... También los Estados Unidos de Norte América insisten en las patentes de organismos vivos para favorecer a sus empresas que están desarrollando agresivos programas de biotecnología y de patentes sobre los recursos genéticos.

Esta posición y el enorme poderío de los Estados Unidos de Norte América en el tema de las patentes, pueden conducir a la apropiación de los recursos genéticos de otros países, entre ellos los del Perú y por los que al final –en un futuro no muy lejano- tendremos que pagar regalías por recursos genéticos propios a las empresas de dicho país.

La estrategia peruana en las negociaciones del TLC con USA en lo referente a la diversidad biológica debe ser concreta, prudente e innovadora. El país de ninguna manera puede ceder posiciones más allá de lo establecido en el Convenio sobre la Diversidad Biológica y de las Decisiones de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) sobre acceso a los recursos genéticos. Por el contrario, debería usar su posición favorable y estratégica, en lo referente a biodiversidad, para lograr compromisos para cooperación científica, tecnológica y asistencia financiera para la conservación de los bosques y áreas naturales y protegidas del Perú. Con firmeza los negociadores peruanos deben insistir en que cualquier patente originada en base a recursos genéticos peruanos, obtenida sin el consentimiento previo y el acceso de forma legal, no será reconocida por el Estado Peruano.

BRACK EGG, Antonio.

Septiembre de 2005 En la revista Actualidad Económica Edición especial "TLC así no".

http://www.actualidadeconomica-peru.com/anteriores/ae_2005/set/art_05_sept_2005.pdf.

Consultado el 12 de agosto de 2008 (Adaptado).

Lectura 2

¿Qué es la bioprospección?

La bioprospección es el estudio de la diversidad biológica con el fin de descubrir recursos biológicos con fines comerciales. Con el avance de la ingeniería genética, la bioprospección se concentra en los genes de proteínas y principios procedentes de especies silvestres de los bosques tropicales, del suelo y del mar.

La bioprospección se concentra también en los conocimientos tradicionales ligados a los recursos genéticos. Las transnacionales han encontrado que se necesita el 400% menos de la inversión en la investigación de los principios activos. Para apropiarse de estos conocimientos se organizan programas de "investigación", que emplean profesionales "comprometidos" con esta labor. La mayor parte de la bioprospección se lleva a cabo por personas que se encubren con otras actividades.

La forma más simple es el ecoturismo. Muchos turistas van a zonas tropicales, de alta biodiversidad, con el fin de recolectar recursos biológicos (semillas, muestras de suelo, plantas, muestras de sangre, semen, animales vivos, huevos, etc.) y de obtener información sobre el uso que se da a las plantas.

No es raro que una parte de estos turistas visiten shamanes con el fin de sanar de una enfermedad que les aqueja y obtener información útil para sus investigaciones posteriores.

Un patrón común es que jardines botánicos, museos y otros institutos de investigación del Norte ofrecen ciertos recursos a sus contrapartes en países tropicales incluyendo a investigadores privados, como bibliografía, equipos y dinero, con el fin de recibir a cambio material biológico. Muchos de estos institutos de investigación tienen contratos con empresas farmacéuticas, de semillas, de biotecnología, de alimentos y farmacéuticas.

Una tendencia común es que ONGs nacionales y extranjeras adquieren reservas privadas, ricas en biodiversidad, donde pueden realizar bioprospección, y podrían reclamar beneficios si hallan recursos biológicos sobre los que se pueden establecer derechos de propiedad intelectual. Algunas ONGs que realizan inventarios de biodiversidad, también contribuyen a la bioprospección, pues sus resultados son utilizados por empresas biotecnológicas.

Existe los programas proponiendo que se "adopte una hectárea" en zonas de alta biodiversidad a cambio del derecho de llevar a cabo estudios de biodiversidad (que fácilmente pueden ser hechos con fines de bioprospección).

Algunas compañías han firmado contratos con comunidades indígenas con el fin de tener acceso a sus recursos genéticos. Es difícil conocer los términos de estos contratos y si estos serán beneficiosos para las comunidades. Se habla de transferencia de tecnología pero en realidad lo que se busca es mano de obra barata para obtener recursos genéticos. En algunos casos entran a explotar un recurso, como petróleo o minerales y una vez en el campo inician actividades de bioprospección. Muchas de estas compañías están involucradas tanto en la industria petrolera como en la de farmacéuticos o biotecnología, es el caso de DuPont y Elf Alquitaine.

Unos mantienen el recurso, otros lo patentan

Desde que las empresas farmacéuticas, alimenticias y de semillas han descubierto el valor que tienen las plantas, animales y microorganismos para su desarrollo, la biodiversidad ha cobrado un valor económico y se ha ido haciendo poco a poco sujeta de derechos de propiedad intelectual.

Sin embargo, estos derechos de propiedad intelectual han pasado por alto al país de origen del recurso y a los innovadores informales: campesinos, indígenas, pescadores y recolectores de todo el mundo, que por milenios han conservado, seleccionado y mejorado plantas, animales y microorganismos que con un poco de transformación, hoy son sujetos de patentes y otros derechos de propiedad intelectual. Con las patentes no se reconoce el esfuerzo ni la creatividad personal ni colectiva, sino el capital, que está en manos de las grandes empresas transnacionales.

Una patente le da a su titular, el derecho monopólico o exclusividad de uso, comercialización y exportación del producto objeto de esa patente. Si la patente se basa en recursos biológicos de otro país o en conocimientos ancestrales, el país de origen y los innovadores informales pierden el derecho de utilizar este recurso. Este proceso de apropiación de recursos genéticos y de los conocimientos ligados a ellos se llama "biopiratería".

Convenios bilaterales entre empresas y comunidades

Los convenios bilaterales surgen como una forma de legalizar la apropiación a los recursos genéticos, sin que cambie en esencia la apropiación ilegítima ocurrida en el pasado.

Los convenios bilaterales debilitan cualquier esfuerzo por trabajar propuestas multilaterales en relación al acceso a los recursos genéticos.

La mayoría de estos acuerdos pretenden que hay una repartición equitativa de los beneficios generados a partir de la bioprospección así como una transferencia de tecnología irrisoria.

El saldo final de estos convenios es que los únicos que se benefician son las transnacionales, quienes por una inversión que es muy inferior a lo que invierten anualmente en publicidad, consiguen tener una imagen verde muy importante, y han accedido a recursos genéticos de gran valor. Estos convenios constituyen en realidad parte de los programas de relaciones públicas de las empresas.

Las empresas farmacéuticas se han dado cuenta de que la prospección biológica es mucho más efectiva si se acompaña conocimiento tradicional. De hecho, las inversiones pueden reducirse en un 400%. El Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos ha venido trabajando en bioprospección para encontrar nuevas curas para el cáncer desde la segunda guerra mundial, con muy pocos resultados positivos, utilizado una metodología al azar, por lo que han decidido iniciar prospección biológica ligada a conocimientos tradicionales.

Ante los rápidos acontecimientos que están ocurriendo en torno a la apropiación ilegítima de la biodiversidad, es necesario trabajar en un sistema de protección de los derechos intelectuales comunitarios, que proteja a los innovadores que han conservado, domesticado, manejado y utilizado los recursos genéticos.

BRAVO V., Elizabeth. "¿Qué es la bioprospección?". En: *Revista Semillas* N.° 9 Ecuador, 02 de enero de 2007.

Capítulo XVI

LA POBLACIÓN MUNDIAL

OBJETIVOS

- Conocer la realidad demográfica a nivel mundial a través de diversos indicadores.
- Comprender las principales teorías sobre el crecimiento de la población mundial.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

Recientemente, el Banco Mundial ha publicado información estadística sobre la pobreza en el mundo. Define como pobres a quienes viven con un ingreso inferior a un dólar al día. Con este criterio, se estima en 3 000 millones el número de pobres, lo que representa casi la mitad de la población mundial. Se sabe además que cada cinco segundos un niño muere por desnutrición y enfermedades evitables. Cifras perturbadoras y trágicas que muestran una realidad cotidiana que pocas veces los medios de comunicación dan a conocer.

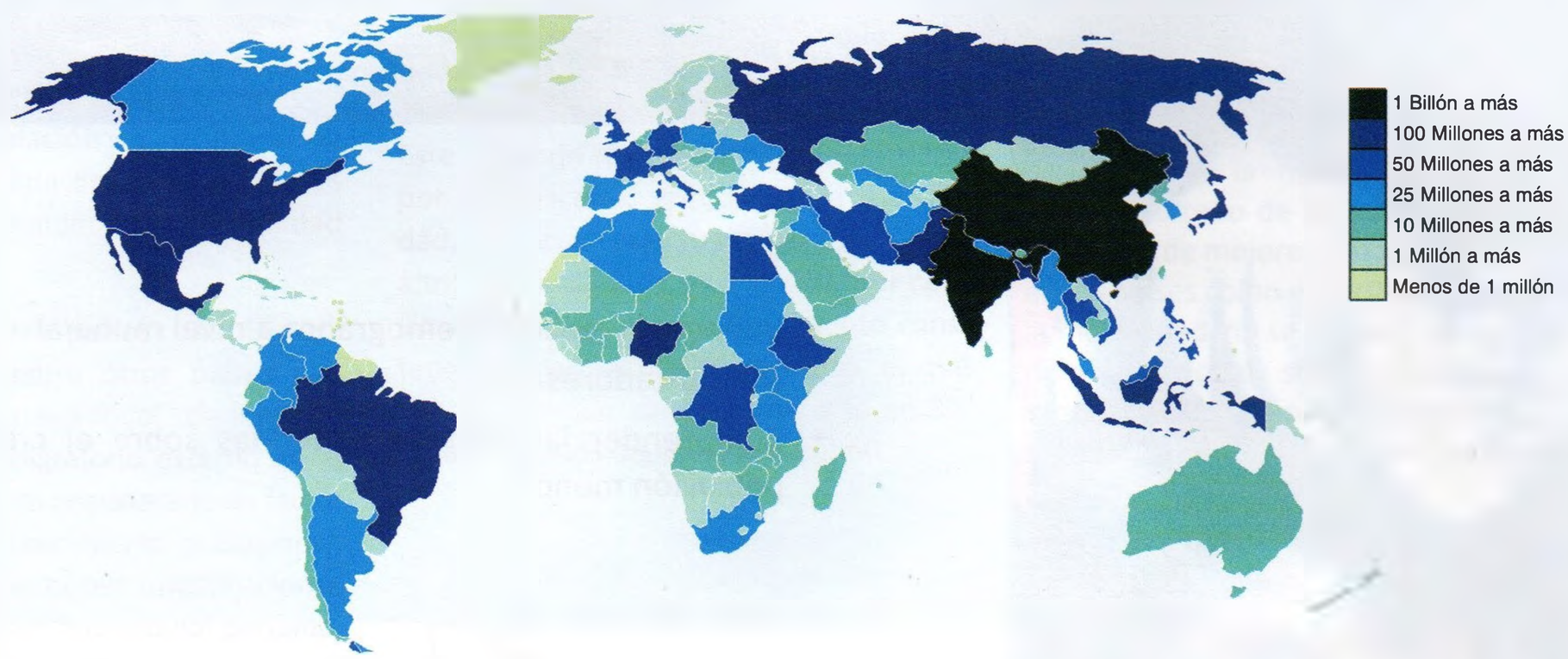
Algunas veces, aquellas cifras son utilizadas por ciertos sectores de la sociedad para propalar diversos "mitos" sobre la población mundial. Así por ejemplo, se señala que "la especie humana se está reproduciendo de manera explosiva" y que "el medio ambiente será destruido y por consiguiente la especie humana se extinguirá". Uno de los objetivos de estas afirmaciones es sustentar que la pobreza es consecuencia del gran crecimiento poblacional, evitando de esta forma analizar la problemática de la pobreza desde criterios económicos y políticos.

¿Es la pobreza causada por el crecimiento poblacional? En realidad, hasta los propios informes oficiales de las Naciones Unidas y del Banco Mundial, hacen referencia a la gran desigualdad existente en el mundo para tener una explicación más convincente de los actuales problemas que afectan a la población. Por ello, no deja de tener importancia conocer la realidad demográfica mundial.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL MUNDO

Población mundial al año 2005 (millones de habitantes).

Fuente: Population Reference Bureau (PRB).



El hombre se ha extendido por todas las áreas continentales del globo y ha tenido como origen y punto de partida el continente africano. Desde allí se desplazó al continente asiático y europeo; posteriormente, hacia el continente americano y australiano y, finalmente, al antártico.

La distribución de la población no es homogénea y no guarda concordancia con la secuencia general de poblamiento. Así, es de esperar una mayor cantidad de habitantes en África (actualmente tiene 906 millones); sin embargo, este continente experimentó una fuerte disminución de su población por efecto del colonialismo europeo. Por su parte Asia, el continente más poblado del mundo (actualmente tiene 3 926 millones de habitantes), ha mantenido su ritmo de crecimiento mientras que Europa, uno de los continentes de mayor antigüedad en poblamiento, ha tenido un proceso diferente, experimentado un acelerado crecimiento ligado al incremento de la productividad en la primera fase, para luego mostrar una disminución en el crecimiento poblacional.

Así, la distribución espacial de la población es resultado de mútliples factores (físicos, sociales y principalmente económicos) cuya interacción ha generado grandes diferencias en la distribución poblacional. En la actualidad, se calcula que sólo un 30% de la superficie del planeta "está poblado globalmente, puede afirmarse que el antiguo mundo está mucho más poblado, tan sólo en Eurasia viven las 3/4 partes de la humanidad localizándose en este espacio tres grandes focos de la población: extremo oriente, Asia Meridional y Europa central".[1]

POBLACIÓN ABSOLUTA

Se entiende como tamaño o volumen de la población, el total de habitantes de un territorio, región o país.

Actualmente, la población total mundial es de más de 6,500 millones de habitantes. Dicha población está distribuida de forma muy desigual.

POBLACIÓN RELATIVA

Llamada también **densidad de población**, vincula el número de habitantes y el área territorial que ocupa. Este índice se establece a partir del cociente entre la población que reside en un área determinada y la superficie de esta.

$$\text{Población relativa} = \frac{\text{Población absoluta}}{\text{Superficie territorial}}$$

Por ejemplo, siendo la población absoluta de China al año 2004 de 1300 millones de habitantes y la superficie de dicho país de 9'572,862 km.^{2}, ¿cuánto será su densidad poblacional?

$$\text{Caso China} \rightarrow \frac{1{,}300'000\,000}{9'572{,}862 \text{ km.}} = \underbrace{136 \text{ hab./km.}^2}_{\text{Población relativa o densidad poblacional}}$$

PAÍSES MÁS POBLADOS DEL MUNDO

2008	
PAÍS	**POBLACIÓN (MILLONES)**
China	1.324.7
India	1.149.3
Estados Unidos	304.5
Indonesia	239.9
Brasil	195.1
Pakistán	172.8
Nigeria	148.1
Bangladesh	147.3
Rusia	141.9
Japón	127.7
India	1.755.2
China	1.437.0
Estados Unidos	438.2
Indonesia	343.1
Pakistán	295.2
Nigeria	282.2
Brasil	259.8
Bangladesh	215.1
Rep. Dem. del Congo	189.3
Filipinas	150.1

Fuente: Proyección 2008, según Population Reference Bureau.

[1] ABELLÁN A.; FERNÁNDEZ, G.; ROJO, F. *La población en el mundo*, Edit. Síntesis, Madrid, 1998, pág. 18.

Téngase en cuenta que la densidad poblacional no sólo depende del número total de habitantes, sino también de la superficie de la región que comprende dicha población. Por ejemplo, se pensaría que China, siendo el país más poblado del mundo, debería ser el de mayor concentración o densidad poblacional, pero Mónaco con sólo sus 34 mil habitantes, a comparación de los 1 300 millones de habitantes que tiene China, presenta una de las más altas densidades demográficas del mundo (15,988 hab./km.^{2}), 124 veces la densidad de China, mientras que países como Canadá o Australia tienen poca densidad poblacional y alcanzan 3,04 hab/km^2

PAÍS	POBLACIÓN ABSOLUTA (Millones de hab.)	SUPERFICIE TERRITORIAL (km.)	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/km^2)
China	1300	9 572 862	136
Brasil	179	8 547 367	21
Mónaco	0,034	2	16 988

Es importante señalar que la población relativa resulta ser un indicador un tanto engañoso, ya que en los países la población no se encuentra distribuida equitativamente al interior del país y as densidades varían. El promedio de China (136 hab./km^2) es muy disímil en la capital o entre las grandes ciudades y el campo. Esto ocurre en todos los países, especialmente los que tienen grandes diferencias y áreas despobladas al interior; los índices más reales son los que se aplican a espacios más pequeños y más homogéneos; por ejemplo, la densidad en Brasil es 21 hab./km.^{2}, pero la distribución por ciudades nos brinda otra idea de la densidad poblacional así tenemos: Río de Janeiro - 352 hab./km.^{2}, Sao Paulo - 162,93 hab./km.^{2}

Según hemos visto, la población absoluta y relativa son indicadores demográficos[2] que nos permiten tener una idea general sobre la cantidad de habitantes en el mundo; sin embargo, entender la evolución, caracterización y distribución actual de la población mundial, implica analizar múltiples factores económicos y sociales, como veremos en los siguientes subtemas.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POBLACIÓN

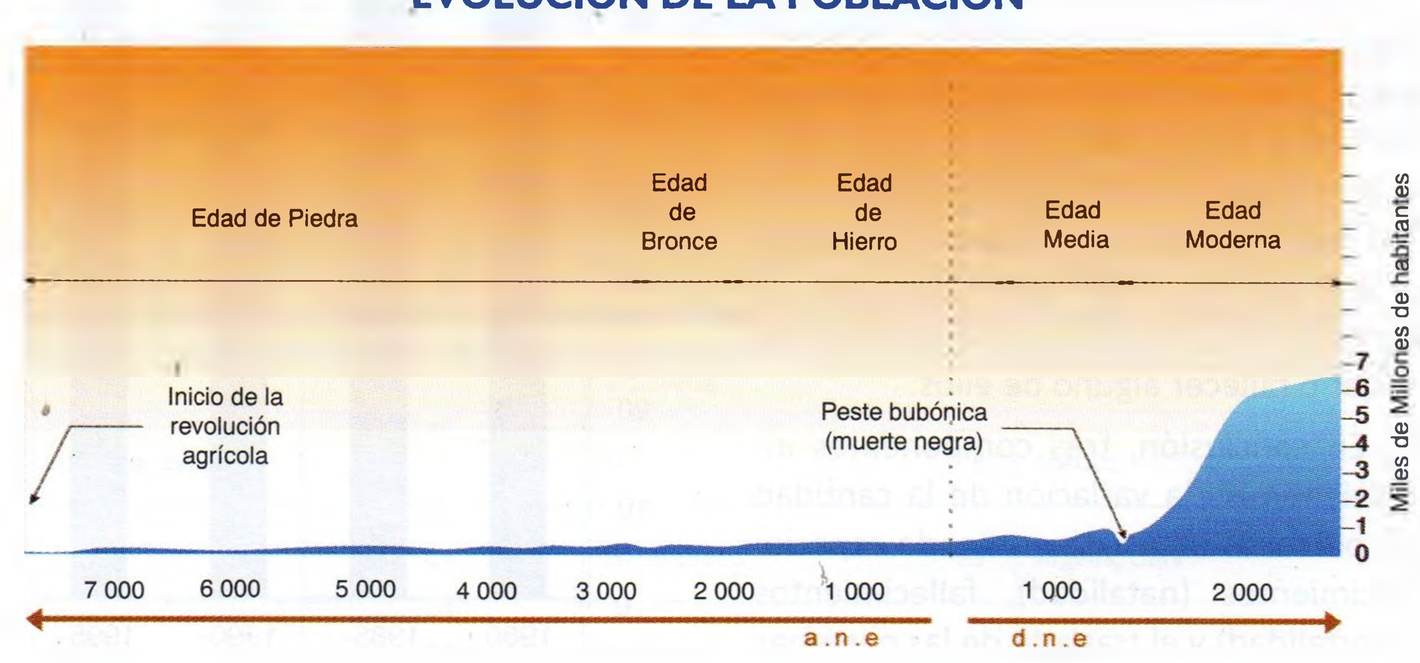
Para conocer la problemática actual sobre el crecimiento poblacional, es necesario observar su desarrollo, vinculado al proceso económico-social. Así, apreciaremos diferentes características de la población según los distintos modos de producción.

En la comunidad primitiva, el crecimiento poblacional era muy lento, debido al escaso desarrollo de las fuerzas productivas. Eran limitados los medios para obtener alimentos y luchar contra las fuerzas naturales (frío, sequías, bestias, etc.). La mortalidad era muy alta y frenaba marcadamente los efectos de la alta natalidad. Al final de esta etapa, la población fue menor a los 5 millones de personas a nivel mundial.

Posteriormente, en el régimen esclavista hubo cierta aceleración del crecimiento demográfico. El desarrollo de la agricultura, ganadería, técnicas de irrigación, etc., permitió aumentar y asegurar la producción de alimentos y sostener una mayor cantidad de personas. Además, la necesidad de fuerza de trabajo para la agricultura estimuló la fuerte natalidad. Sin embargo, el crecimiento poblacional fue lento debido a factores socio-económicos, siendo fuentes de mortalidad las guerras y la explotación de campesinos y esclavos. Bajo esas condiciones, a inicios de nuestra era la población se calcula en 190 millones a nivel mundial.

Con el desarrollo del régimen feudal en Europa se desaceleró el crecimiento demográfico. Por un lado, las relaciones de servidumbre trababan el desarrollo de las fuerzas productivas de la ciencia y la medicina, lo cual favoreció la propagación de enfermedades en general. Por otro lado, la explotación y pobreza de los campesinos siervos permitió la propagación de enfermedades, por lo que se incrementó

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN



[2] Los indicadores demográficos son numerosos, incluyen a la población absoluta y relativa, la tasa de natalidad, mortalidad, migración, fecundidad, etc. Son obtenidos a partir de los censos, que constituyen fuente informativa y una herramienta básica para la planeación económica, social y política de un país.

a mortalidad; a esto se sumó las guerras entre los señores feudales. En este régimen socio-económico fueron frecuentes los periodos masivos de hambrunas, peste y mortalidades máximas (picos de mortalidad). Así por ejemplo, en el siglo XIV la peste bubónica mató a la mitad de la población europea. Pese a ello, la población llegó a la cantidad de 660 millones de habitantes a mediados del siglo XVIII

Con el desarrollo de capitalismo, actual régimen económico-social, se aceleró en una primera etapa el crecimiento demográfico (explosión demográfica). Por un lado, el gigantesco salto en el desarrollo de las fuerzas productivas redujo la mortalidad; en efecto, el acelerado desarrollo de las ciencias, los progresos en la medicina y los medios de transporte permitieron el control de la mayoría de enfermedades, por lo cual desaparecieron los periodos críticos de mortalidad.

En este contexto además convenía el aumento de la población para obtener más consumidores. De allí la posición favorable de la doctrina mercantilista respecto del aumento poblacional.

Posteriormente se ha desarrollado la desaceleración del crecimiento demográfico en los países capitalistas, especialmente en Europa; en la actualidad varios países de este continente vienen registrando tasas de crecimiento negativo (por ejemplo Francia). Sobre las causas, las explicaciones predominantes enfatizan en factores positivos del desarrollo del sistema capitalista (como mayor acceso de la mujer a la producción, capacitación, etc.). Sin embargo, niegan la crisis actual reflejada en la creciente situación de desempleo de los trabajadores europeos, condicionando de este modo las bajas tasas de natalidad.

En los demás países (América Latina, Asia y África) donde subsisten relaciones de dominación colonial o semicolonial, el crecimiento demográfico fue lento hasta las primeras décadas del siglo XX, donde se contrarrestaban las altas tasas de natalidad y mortalidad.

Pero luego la situación cambió al centrarse la expansión del capital hacia Sudamérica, ocasionando ciertos avances en el desarrollo de las comunicaciones y difusión de los progresos médicos, permitiendo la disminución de la mortalidad y un aumento acelerado de la población.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha iniciado un periodo de desaceleración en los países dependientes. Esta expansión del capitalismo ha agudizado los problemas de empleo y la disminución del poder adquisitivo, lo que ha influido en la cantidad de hijos. De esta manera, disminuye la fecundidad y con ello el ritmo de crecimiento. Aunque en esta disminución participa otra causa: las políticas de control de la natalidad impulsadas por grandes organismos mundiales como el Banco Mundial, en colaboración con los gobiernos nacionales.

EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

COMPONENTES

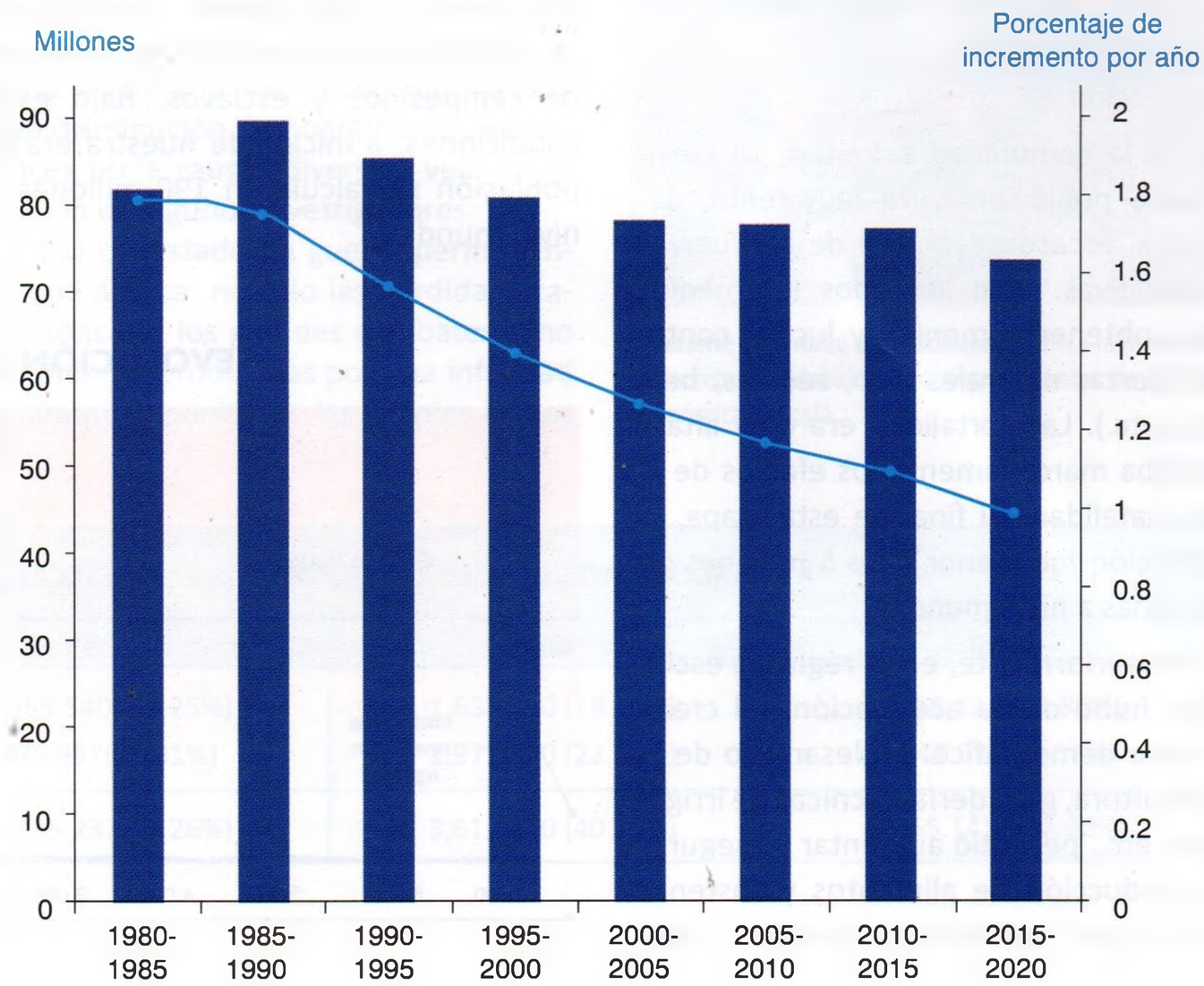
Luego de revisar el aumento de la población en el curso de la historia humana hasta la actualidad, pasemos a conocer los componentes o variables del crecimiento poblacional. Para ello podemos partir de una situación concreta: ¿cuántos integrantes tiene nuestra familia?, ¿se ha incrementado el número de sus miembros en el transcurso de los años?

La respuesta a esta última interrogante es seguramente afirmativa. El número de miembros de nuesra familia puede incrementarse por los nacimientos, tal vez un hermano o un nuevo sobrino, pero también podría incrementarse si algún familiar que vivía lejos se traslada y se muda a vivir con nosotros; por el contrario, la cantidad de personas puede disminuir al viajar o fallecer alguno de ellos.

En conclusión, tres componentes intervienen en la variación de la cantidad de personas en un determinado espacio: nacimientos (natalidad), fallecimientos (mortalidad) y el traslado de las personas a otro lugar de residencia (migración).

Veamos la definición de dichos indicadores.

TENDENCIAS EN CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO POR TODO EL MUNDO



El cuadro muestra la variación porcentual en el crecimiento demográfico a nivel mundial. Nótese la disminución en los últimos veinte años: los promedios no superan el 2%.

Natalidad

La natalidad hace referencia al número de nacimientos que ocurren en una población determinada. Se expresa mediante el concepto de tasa de natalidad, en la cual se indica el número de nacidos vivos por cada mil habitantes en un año.

Es decir:

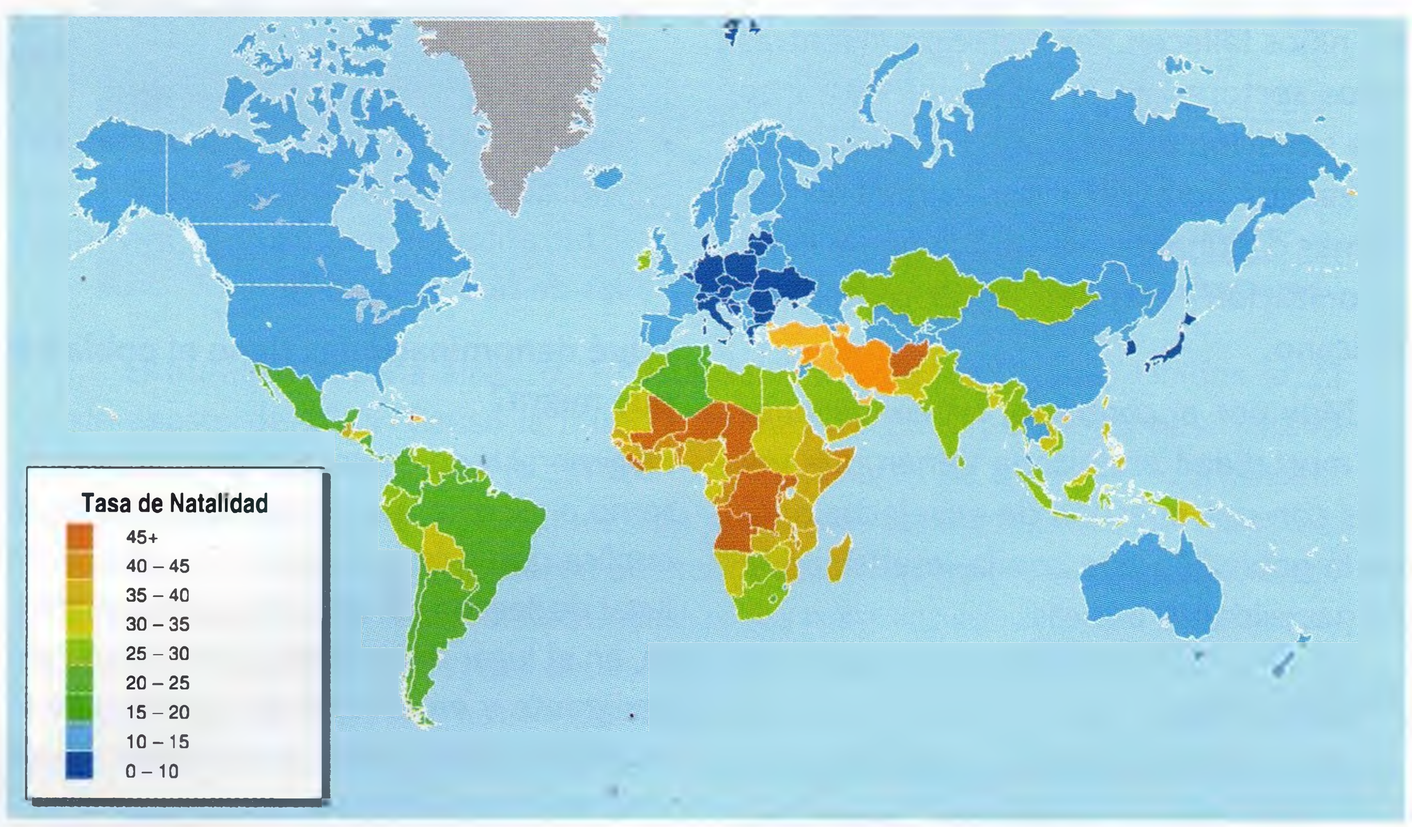
$$TN = \frac{\text{Número total de nacimientos} \times 1000}{\text{Población total}}$$

La tasa de natalidad es muy diferente en distintos lugares del mundo, siendo baja en los denominados países desarrollados y altas en los "subdesarrollados"; África por ejemplo supera la natalidad de los demás continentes, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

TASA DE NATALIDAD TOTAL MUNDIAL: 21

CONTINENTE	NATALIDAD TOTAL (Nacim. × 1 000 hab.)	PAÍS DE MAYOR NATALIDAD (Nacim. × 1 000 hab.)		PAÍS DE MENOR NATALIDAD (Nacim. × 1 000 hab.)	
Oceanía	17	I. Marshall	42	Australia	13
América Central	16	Guatemala	34	Cuba	11
América del Sur	21	Paraguay	30	Uruguay	16
América del Norte	17	México	25	Canadá	11
África	38	Níger	55	Mauricio	16
Europa	10	Mónaco	23	Letonia	9
Asia	20	Afganistán	48	Hong Kong Macao	10

▶ La natalidad es un indicador demográfico. Tiene gran incidencia en el crecimiento poblacional.



▶ El mapa está basado en estimaciones quinquenales y proyecciones de la división de población de las Naciones Unidas. Las estimaciones expresan nacimientos por cada 1000 habitantes para los años 2005-2010.

Mortalidad

Se expresa mediante el concepto de tasa de mortalidad (tasa bruta de mortalidad), es decir, el número de fallecidos por cada mil habitantes en un tiempo determinado que es mayormente un año.

La tasa de mortalidad se obtiene dividiendo la cantidad de fallecidos entre la población total.

$$TM = \frac{\text{Nº fallecidos}}{\text{Población total}} \times 1000$$

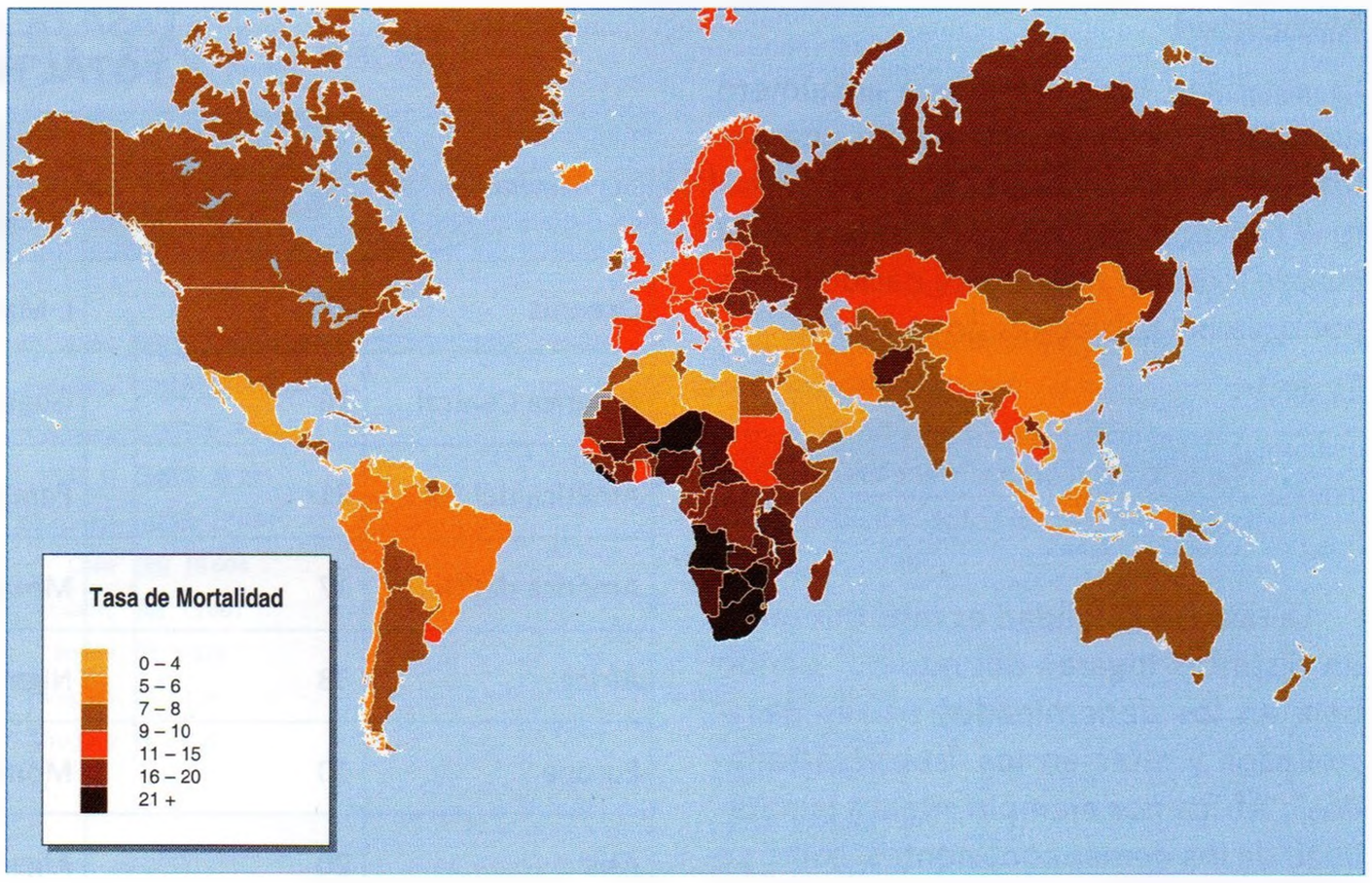
TASA DE MORTALIDAD TOTAL MUNDIAL: 9

CONTINENTE	MORTALIDAD TOTAL (Defunc. × 1 000 hab.)	PAÍS DE MAYOR MORTALIDAD (Defunc. × 1 000 hab.)		PAÍS DE MENOR MORTALIDAD (Defunc. × 1 000 hab.)	
Oceanía	7	Papúa Nueva Guinea, Tuvalu	10	Isla Guam	4
América Central	5	Haití	14	Costa Rica	4
América del Sur	6	Bolivia, Uruguay y Guyana	9	Ecuador, Guyana Francesa	4
América del Norte	7	EE.UU.	8	México	5
África	14	Sierra Leona	29	Argelia, Libia	4
Europa	12	Rusia	17	Andorra	3
Asia	7	Afganistán	21	EAU, Kuwait	2

Se considera alta tasa de mortalidad si supera 30‰, moderada si está entre 15 y 30‰ y baja cuando la mortalidad es menor a 15‰.[3]

Según se observa en los cuadros y mapas, el continente donde se registran los índices más altos de natalidad y mortalidad es África. Además de estos indicadores, también posee los mayores índices de desnutrición, tasa de mortalidad infantil, mínima esperanza de vida, etc. Los indicadores mencionados son manifestación de las condiciones sociales y económicas de la población africana. La situación de extrema pobreza en que vive gran parte de los habitantes de dicha zona, limita la posibilidad de satisfacer mínimamente las necesidades de alimentación, salubridad y vivienda; muchos de los niños fallecen por inanición, mientras otros sectores de la población viven en una situación privilegiada. Esta condición de rangos numéricos por encima de los demás continentes se explica por la larga colonización[4] europea en el continente africano.

Muy por el contrario, las condiciones de mortalidad en Europa tienen que ver más con una cuestión de envejecimiento de la población que con la insatisfacción de necesidades básicas.



El mapa corresponde al índice de mortalidad en base a la información de CIA World Factbook. Las estimaciones expresa el número de fallecidos por cada 1 000 habitantes

Migraciones

Además de la natalidad y de la mortalidad, existe otro componente importante en el crecimiento demográfico: las migraciones.

¿Qué son las migraciones y cómo se clasifican?

Se definen como el desplazamiento geográfico de la población, que implica un cambio en el lugar de residencia.

Estos procesos se pueden clasificar de dos formas:

- Según su duración: pueden ser migraciones de tipo temporal (con retorno) o definitivas (sin retorno).
- Según el espacio en el cual se realizan: pueden ser internas (dentro de un propio territorio) o externas (cuando se dan de un país a otro).
- Según su naturaleza: algunos consideran que dentro de este rubro se encontrarían las migraciones forzadas y las de tipo voluntario.

¿Qué denominaciones tiene el poblador que migra?

En general todo proceso migratorio, sea interno o externo, sea temporal o definitivo, implica que exista un lugar de salida y un lugar de llegada, de tal forma que al migrante, en el lugar del cual sale se le denomina **emigrante** y en el lugar al cual llega se le denomina **inmigrante**. Observe para mayor claridad el siguiente esquema.

Así por ejemplo, en el mapa referido a los sujetos migratorios en el mundo observamos un flujo migratorio de México, Centro América, Perú y Colombia hacia EE.UU., en este caso los países mencionados serán lugares de emigración, mientras EE.UU. se convierte en la principal zona de inmigración.

Causas

Para el desplazamiento temporal o definitivo de los habitantes existen muchas causas, entre las que podemos mencionar:

[3] Tanto la natalidad como la mortalidad que indican el número de nacimientos y defunciones, respectivamente, pueden expresarse por 1000 o mediante el símbolo ‰.

[4] La supuesta "Independencia", al menos políticamente, se hace efectiva en África recién a mediados de siglo XX.

A. Fenómenos naturales

Los movimientos sísmicos (terremotos), las erupciones volcánicas, los desbordes de ríos, las lluvias torrenciales, entre otros acontecimientos naturales, pueden provocar desplazamiento poblacional, tanto por la ocurrencia del fenómeno en sí, que destruye viviendas o genera inestabilidad en las mismas, como por los efectos en relación a las actividades económicas que se producen en la zona. Así por ejemplo, la ocurrencia de huracanes, aunque no es la causa principal, motiva flujos migratorios de Centroamérica hacia EE.UU.

B. Guerras y conflictos políticos

Las guerras, referidas tanto a enfrentamientos bélicos entre países, así como al enfrentamiento interno (guerras civiles), han constituido un motivo forzado para las migraciones en diferentes momentos de la historia, pero sobre todo es durante los siglos XIX y XX cuando estas causas van a ser más frecuentes y van a generar miles de refugiados.

En Europa, Asia y África ha sido notorio el desplazamiento por estas causas; las dos guerras mundiales y las numerosas guerras civiles debido a la lucha por el poder han generado migraciones forzadas. Así por ejemplo, África es un continente donde se desatan numerosas guerras civiles, fomentadas en gran parte por los países industrializados para administrar sus recursos naturales. Muchas de las guerras generan perseguidos políticos, ejemplo de ello son los judíos durante el nazismo de Hitler, los palestinos por el conflicto con Israel, los zaireños por la guerra civil en Zaire, entre otros.

C. Culturales

Señalar causas culturales de migración puede implicar varios aspectos, como la educación, la religión, el idioma, entre otros. Sin embargo, si bien estos múltiples factores pueden ser causa de desplazamiento poblacional, son los educativos los más importantes dentro de este grupo. Así por ejemplo, las posibilidades educativas son causa de desplazamiento de la zona rural a la zona urbana, donde existe un mayor número de centros de formación profesional o técnico; de igual forma una especialización o un estudio de postgrado puede implicar una migración temporal o definitiva hacia otro territorio.

D. Socioeconómicas

Las principales causas actuales de la migración en el mundo son de tipo económicas. La búsqueda de empleo y las mejoras en las condiciones de vida generan los mayores flujos migratorios en el mundo. Tanto a nivel interno como externo los flujos migratorios se orientan de las zonas de menor desarrollo a las de mayor desarrollo económico de los países atrasados hacia los países desarrollados (capitalistas) donde son admitidos en reemplazo de sus propios trabajadores en calidad de mano de obra barata; ya que, contrariamente a

DESASTRE CAUSADO POR EL HURACÁN KATRINA EN NUEVA ORLEÁNS

Según el propio informe del Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, por sus siglas en inglés), los fenómenos naturales afectan desproporcionadamente a las personas pobres y vulnerables, quienes viven en tugurios y asentamientos precarios ubicados en laderas empinadas, en zonas con deficientes desagües o zonas costeras muy vulnerables.

El huracán Katrina alcanzó la costa del Golfo de los Estados Unidos el 22 de agosto de 2005. Causó la muerte de más de 2 800 personas, destruyó vidas, arrasó viviendas y dejó sin techo a centenares de miles de sobrevivientes. Según se estima, 9,7 millones de residentes de los estados de Alabama, Louisiana y Mississippi se vieron afectados con mayor o menor intensidad por los vientos huracanados. El Katrina causó los mayores estragos en la ciudad de Nueva Orleáns y en la costa del estado de Mississippi, pero la devastación se extendió hasta 160 kilómetros del centro de la tormenta, a lo largo de las zonas septentrional y central de la costa del Golfo de México. Los más afectados por el huracán fueron los pobres.

Fondo de población de las Naciones Unidas (UNFPA) en "El estado de la población mundial 2007, CAPÍTULO 5" Pobreza y vulnerabilidad de los desastres naturales "http://www.unfpa.org/swp/2007/spanish/chapter_5/poverty.html, consultado el 29 de agosto de 2008.

dar solución, las políticas neoliberales han agudizado los niveles de pobreza y desempleo, intensificando la migración.

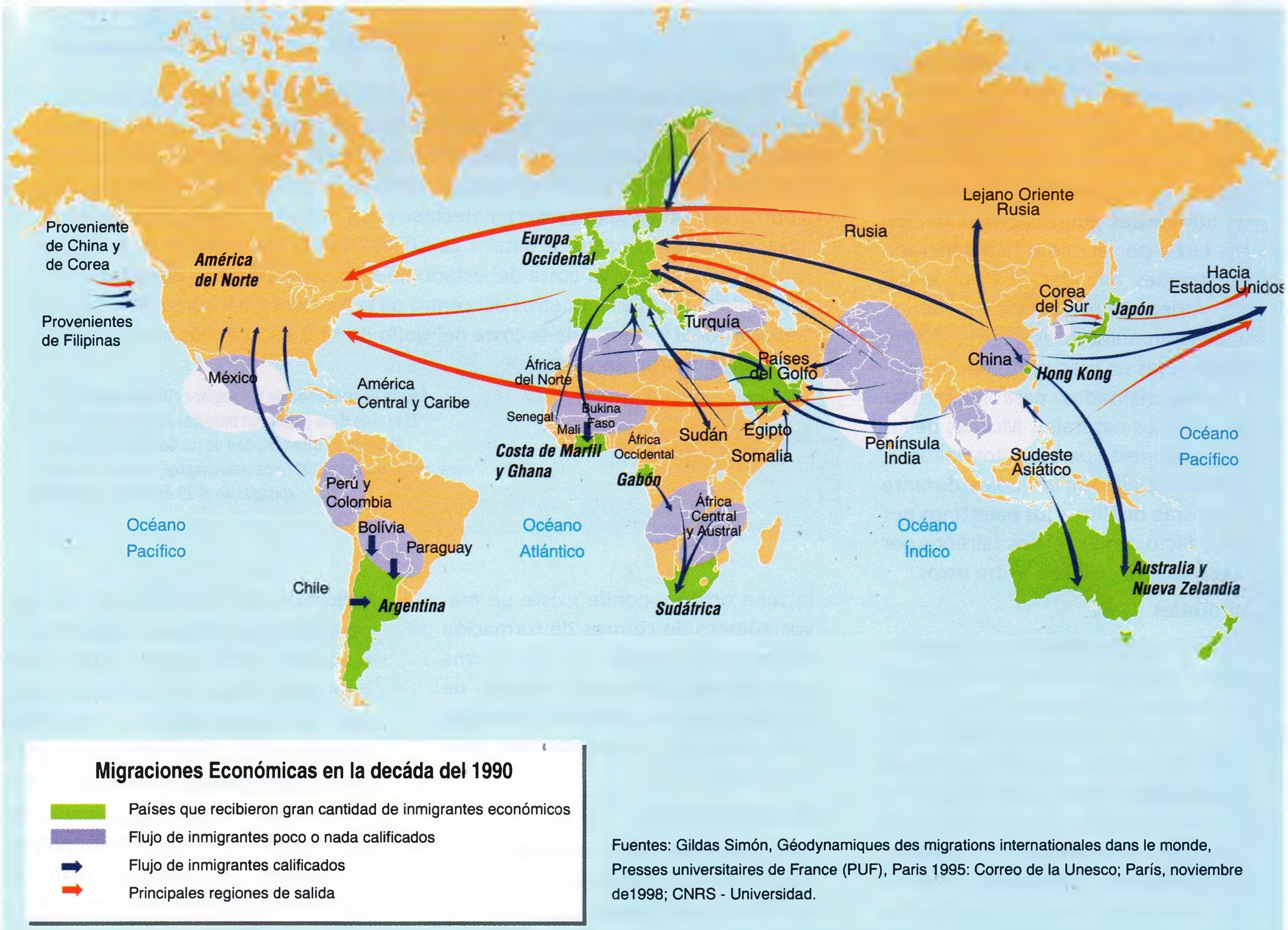
Así por ejemplo, se abandonan las zonas rurales para buscar en las ciudades mayores oportunidades de trabajo y mejores condiciones de vida. Se dejan países de origen en África, Asia y Latinoamérica para dirigirse a los principales centros económicos como son los EE.UU., Europa central y el sureste asiático (obsérvese el mapa sobre flujos migratorios).

Sin embargo, los factores económicos también son causa de la migración en otro sentido.

Por ejemplo, la apertura de mercados y la generación de colonias generaron

▸ La pobreza y el desempleo agudizan los procesos migratorios; en general, las causas principales de migración en el mundo son de tipo económico.

PRINCIPALES FLUJOS MIGRATORIOS EN EL MUNDO



Fuentes: Gildas Simón, Géodynamiques des migrations internationales dans le monde, Presses universitaires de France (PUF), Paris 1995: Correo de la Unesco; París, noviembre de1998; CNRS - Universidad.

gran desplazamiento de la población de los países europeos a otras partes del mundo, o actualmente las grandes trasnacionales generan migraciones temporales hacia países en "vías de desarrollo".

Zonas de salida y recepción

Una visión panorámica sobre los principales focos de emigración e inmigración en la actualidad arroja la siguiente información:

- En los últimos veinte años EE.UU., Canadá y Australia han recibido una fuerte inmigración procedente de Asia. En el caso de los EE.UU. es también poderosísima la atracción sobre todo del área latinoamericana, con una fuerte presencia, entre otras, de las poblaciones procedentes de México, Cuba y República Dominicana.
- A las zonas tradicionales de inmigración del centro y norte de Europa se han sumado en los últimos 10 años países como España, Italia, Portugal o Grecia que exportan a la vez que reciben mano de obra. Así, más de dos millones de españoles viven en el extranjero mientras que en España se calcula un número cercano a 958 000 inmigrantes (solo en el 2007)[5]. A Europa llegan emigrantes, principalmente, del norte de África y del Cercano Oriente.
- El Cercano Oriente está afectado también por complejos movimientos de población. Turquía vive procesos de emigración de una parte de su población y a la vez es lugar de refugio para iraníes y kurdos; Israel recibe población judía de todo el mundo y en los últimos años especialmente del este de Europa.
- África soporta el mayor número de desplazados del mundo con 5 millones de personas que viven en un país distinto al de nacimiento. Sudán, uno de los países más pobres del planeta, tiene sobre su suelo una inmensa población refugiada. Nigeria, por ejemplo, es lugar prometedor para los pueblos limítrofes. Marruecos y Argelia exportan mano de obra a Europa.
- En Asia, Irán e India acogen millones de refugiados; en el primer caso, de afganos y paquistaníes; en el segundo, provenientes de Bangladesh, Sri Lanka y Nepal. Las zonas del "milagro económico" asiático (Corea, Singapur, Taiwán, etc.) sostienen importantes contingentes de población, atraídos por lo dicho dinamismo económico.
- Latinoamérica vive una doble dinámica de migraciones hacia EE.UU. y de movimientos de población zonales. Por ejemplo, Brasil, Chile y Argentina atraen población limítrofe y regional.

Consecuencias

Las consecuencias de los procesos migratorios son múltiples. En relación al aspecto demográfico, por ejemplo, trae desequilibrios en cuanto a estructura por edad y sexo, afectando principalmente a los países de emigración; además se pierde población calificada y con capacidad de producción ya que "los que se van", es decir, los que abandonan su lugar de origen son mayoritariamente jóvenes y profesionales; esta condición es lo que se denomina comúnmente "fuga de cerebros". Así por ejemplo, según el Banco Mundial "la migración masiva de ciudadanos altamente capacitados, denominada "fuga de cerebros", plantea graves problemas a muchos países pequeños de ingreso bajo. En Haití y Jamaica, por ejemplo, ocho de cada 10 graduados universitarios vive en el extranjero".

En los países de inmigración, por el contrario, hay un rejuvenecimiento de la población, aportes de capital y mano de obra, pero también agudiza el problema del empleo y pobreza generados por el mismo sistema económico; esto motiva muchas veces el ataque a los inmigrantes (por ejemplo, Chile, España), además se incrementan las necesidades de servicios, sobre todo asistencial y educativo en las zonas de inmigración; por ello

POLÍTICAS ANTIMIGRATORIAS EN EE.UU. Y EUROPA

Millones de hispanos residentes en los Estados Unidos se movilizaron el 1º de mayo del año 2008 contra una propuesta parlamentaria de origen republicano que criminaliza la inmigración clandestina. En la Unión Europea también la tendencia es al endurecimiento. Así por ejemplo, la segunda ley Sarkozy privilegia a los inmigrantes diplomados, hace obligatoria la firma de "un contrato de acogida de integración" y restringe el reagrupamiento familiar, los matrimonios mixtos y la nacionalización.

[5] Muchas veces las cifras sólo remiten datos oficiales; la cifra real es mucho mayor, porque existen muchos migrantes ilegales.

existen también políticas que cada vez restringen más el ingreso de habitantes de otros países. Sin embargo, contradictoriamente, en países como Europa se requiere de migrantes para sostener a su población envejecida.

Actualmente los procesos migratorios acaparan también la atención por sus connotaciones económicas. Nos referimos a las "**remesas**", que consisten en el envío de dinero de los migrantes hacia su país de origen. En los países receptores las remesas se han convertido en un ingreso importante a nivel económico, incluso superando a ciertos rubros de exportación. "Los flujos de remesas duplican el monto total de la ayuda para el desarrollo y para muchos países representan la principal fuente de divisas."[6]

Debido al impacto que tienen las remesas en la economía, han generado muchos análisis y estudios sobre todo en los países denominados en "vías de desarrollo", haciéndose cálculos sobre lo que representan en cifras económicas. Por ejemplo, según un informe del Banco Mundial "se calcula que los flujos de remesas registrados hacia países en desarrollo ascendieron a US$ 240.000 millones en 2007. Sin embargo, se cree que si se incluyen los flujos no registrados, tanto formales como informales, el verdadero volumen de las remesas es mucho mayor."[7]

El 73% de las remesas en el mundo se envían a "países en desarrollo"; según cifras del Banco Mundial, América Latina y el Caribe junto con Asia Oriental y del Pacífico son las regiones que más remesas reciben, mientras que el África Subsahariana recibe mucho menos.

De acuerdo con los informes del Banco Mundial en relación a las remesas en Latinoamérica, estas no se orientan totalmente hacia las zonas más pobres. Así, si bien en México, El Salvador y Paraguay las remesas llegan a los hogares más pobres de la sociedad, en países como Nicaragua, Perú y Haití, estas tienden a beneficiar más a la clase media.

MEDICIÓN DEL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

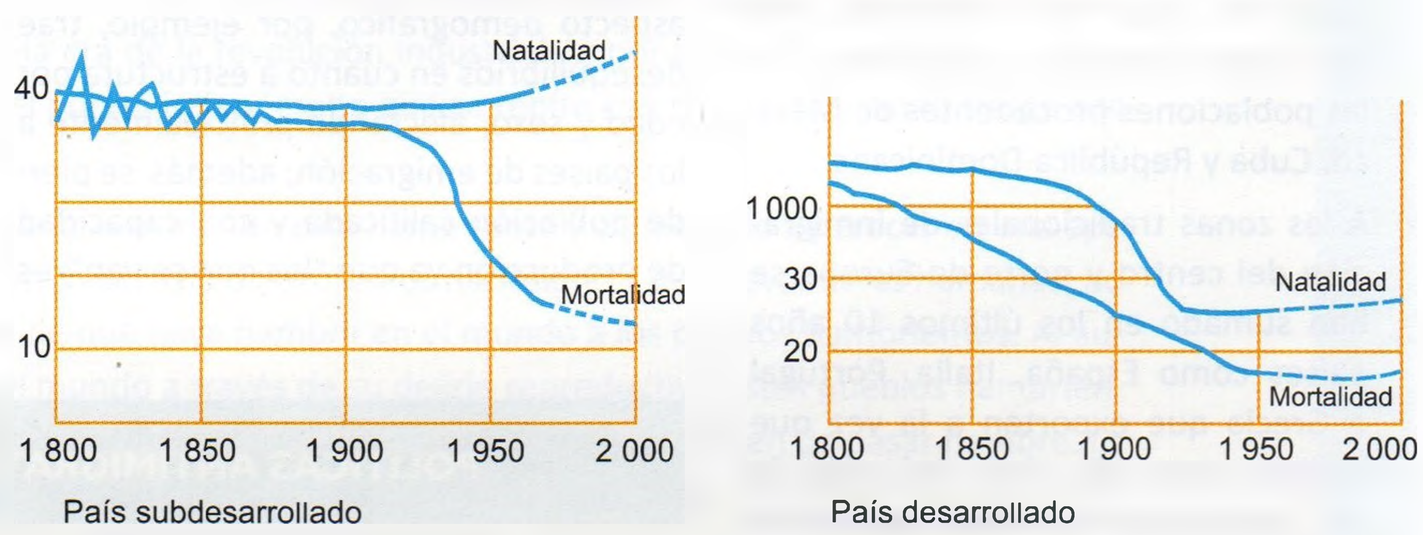
La demografía utiliza dos conceptos para expresar el crecimiento demográfico:

- Crecimiento natural o vegetativo de la población. Se obtiene al conjugar dos variables: natalidad y mortalidad.
- Crecimiento social o real de la población. Se obtiene al combinar las tres variables o componentes del crecimiento demográfico: la natalidad, la mortalidad y la migración.

Dicho aumento anual de la población se expresa mediante el concepto Tasa de crecimiento (TCP), este indicador se refiere al incremento o disminución poblacional y se expresa en porcentajes. Así por ejemplo, observando la tasa de crecimiento de los diferentes países se aprecia una clara diferencia en el ritmo de crecimiento demográfico: en los países capitalistas industrializados, el aumento poblacional es muy reducido, el porcentaje es casi cero[8], mientras que en los países atrasados dependientes el crecimiento es más rápido.

Observe los cuadros siguientes:

ESQUEMA DE EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA



TASAS DE CRECIMIENTO EN EL MUNDO

CONTINENTE	CRECIMIENTO TOTAL (%)	PAÍS DE MAYOR CRECIMIENTO (%)	PAÍS DE MENOR CRECIMIENTO (%)
Oceanía	1	I. Marshall 3,7	Australia 0,6
América Central	1,1	Guatemala, Honduras 2,8	Cuba 0,5
América del Sur	1,5	Guyana francesa 2,6	Uruguay 0,6
América del Norte	1	México 2,1	Canadá 0,3
África	2,4	Comores, Niger 3,5	Botswana 0,1
Europa	– 0,2	Albania 1,2	Ucrania –0,8
Asia	1,3	Territorio palestino 3,5	Georgia 0,0

6 Banco Mundial, en Migración y Remesas , panorama general, sección noticias. http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/NEWSSPANISH0, contentMDK:20654706~menuPK:1074643~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074568,00.html, consultado el 29 de agosto del 2008.

7 Ibidem.

8 El crecimiento cero constituye una fase demográfica que precede a la baja absoluta de la población. Debido a la disminución de la natalidad, no se reemplazan las generaciones anteriores y, tarde o temprano, la población comienza a disminuir. Es lo que sucede en Italia y en Alemania, donde el saldo natural de la población es negativo, ya que la cantidad de decesos supera a la de nacimientos.

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

La estructura demográfica muestra las características principales de una población en lo que se refiere a la composición por edad y sexo. La estructura de una población es resultado de la interrelación entre natalidad y mortalidad, aunque además entran en juego indicadores como la fecundidad y la esperanza de vida, entre otros.

Conocer cómo está estructurada una población es de gran importancia para un país. Así, por ejemplo, en un territorio donde predomine la población joven se tendrá cómo garantizar su producción y, por ende, proyectarse económicamente, pero también se deberá invertir mayores recursos en educación, ayuda familiar, etcétera. Por el contrario, aquellos países que presentan una mayor cantidad de población anciana deben invertir mayores recursos en jubilaciones y salud , y tienen como problema latente la disposición de población idónea para garantizar la producción y reemplazar a las generaciones envejecidas.

Para analizar la estructura de una población se realiza una construcción gráfica a la cual se denomina pirámide de edades. Veamos en qué consiste.

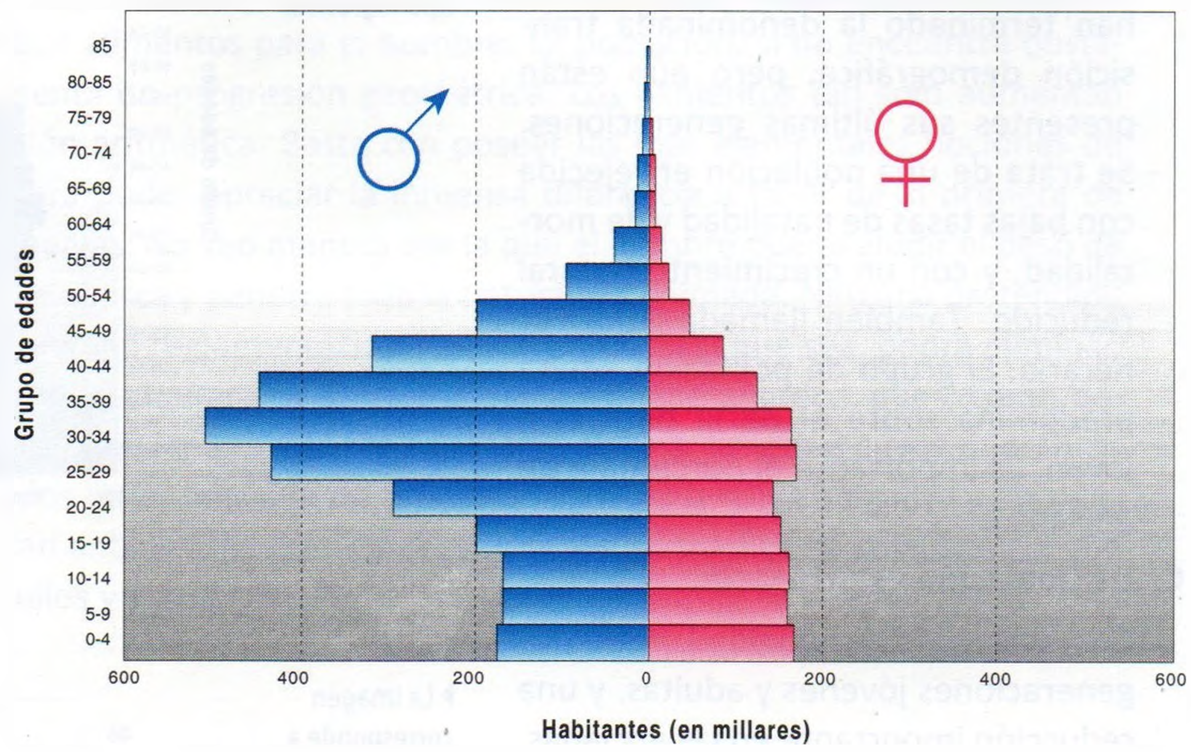
LA PIRÁMIDE DE EDADES

La pirámide de edades es una construcción gráfica que se basa en los datos estadísticos obtenidos en un determinado momento y lugar.

En ella se puede observar un plano horizontal que indica la cantidad de habitantes por grupo de edad a través de barras (en porcentajes) donde convencionalmente se indica la población masculina a la izquierda y lo que representa la población femenina a la derecha, y un plano vertical donde se identifican los grupos de edad, por lo general, de cinco en cinco años (0 a 4, 5 a 9, 10 a 14, etc.).

La pirámide se va construyendo colocando las barras de menor edad en la parte inferior del gráfico y aumentando progresivamente hacia la cúspide las edades de cada intervalo, como se muestra en la imagen.

PIRÁMIDES DE EDADES, EMIRATOS ÁRABES UNIDOS 2005



La imagen muestra una pirámide de una población desequilibrada a causa de la inmigración masiva de trabajadores varones (Emiratos Árabes Unidos, 2005). Sin embargo, mantiene los elementos básicos de toda pirámide de edades.

Importancia

Las pirámides de edades constituyen instrumentos de trabajo útiles para conocer la evolución, la estructura actual y las perspectivas de una población. Reflejan la historia demográfica reciente de un país, permiten imaginar cómo puede ser su futuro y expresan, al mismo tiempo, los cambios económicos, sociales y políticos que acontecen en una población determinada. Así por ejemplo, pueden existir grandes deformaciones en una pirámide de edades, con cambios notables en los parámetros de edad o sexo que se pueden asociar a guerras con mortalidades masivas o grandes procesos migratorios. (Observe la pirámide de edades de Emiratos Árabes Unidos).

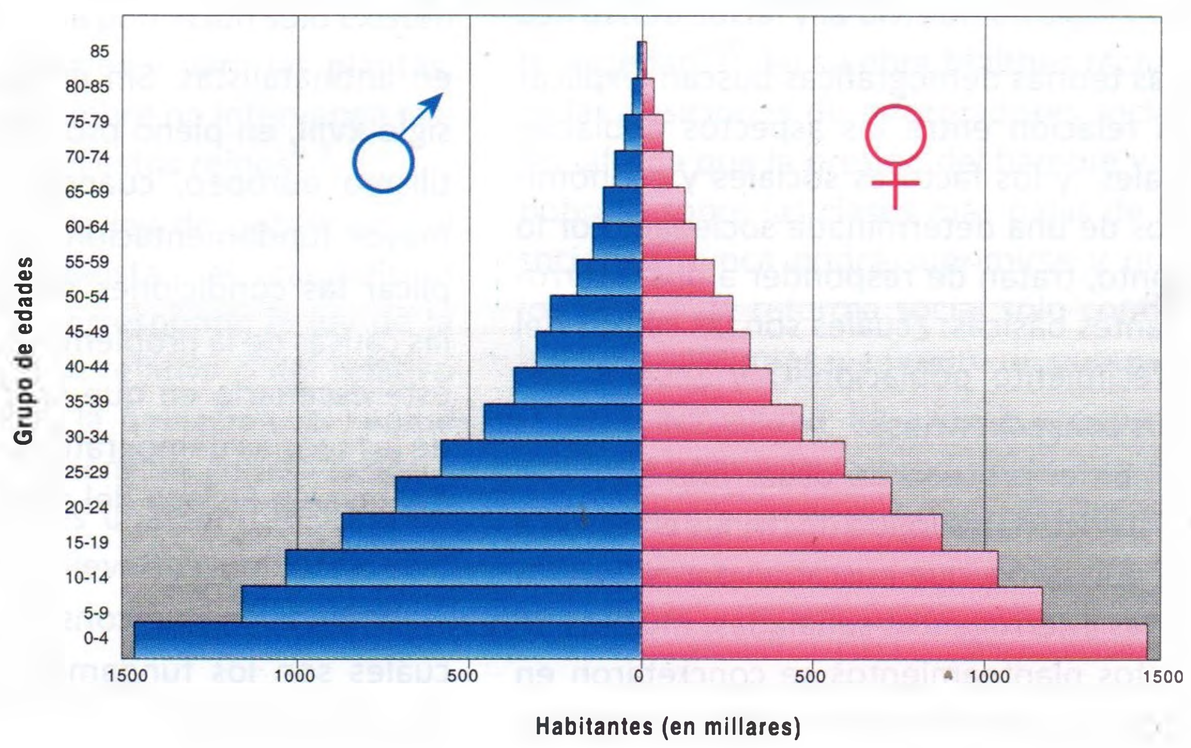
Clasificación

La pirámide, dependiendo de su forma, puede dar una visión general de la juventud, madurez o vejez de una población, y por lo tanto obtener consecuencias sociales de ello. Según su perfil podemos distinguir tres tipos básicos de pirámides:

A. De población expansiva o progresiva

Con una base ancha y una rápida reducción a medida que ascendemos. Es propia de los países del llamado Tercer Mundo donde hay altas tasas de natalidad y mortalidad, y un crecimiento natural alto. Indica elevada natalidad y elevada mortalidad por su base ancha y la disminución rápida hacia la cima. Posee bajo porcentaje de ancianos. También se la conoce como Torre Eiffel.

PIRÁMIDE DE EDADES ANGOLA 2005



La imagen corresponde a una pirámide progresiva.

B. De población regresiva

Con una base más estrecha que el cuerpo central y un porcentaje de ancianos relativamente grande. Es propia de los países desarrollados que han terminado la denominada transición demográfica, pero aún están presentes sus últimas generaciones. Se trata de una población envejecida con bajas tasas de natalidad y de mortalidad, y con un crecimiento natural reducido. También llamada Urna Funeraria. El grupo de población adulta predomina sobre el de la población joven. Es importante el porcentaje de ancianos.

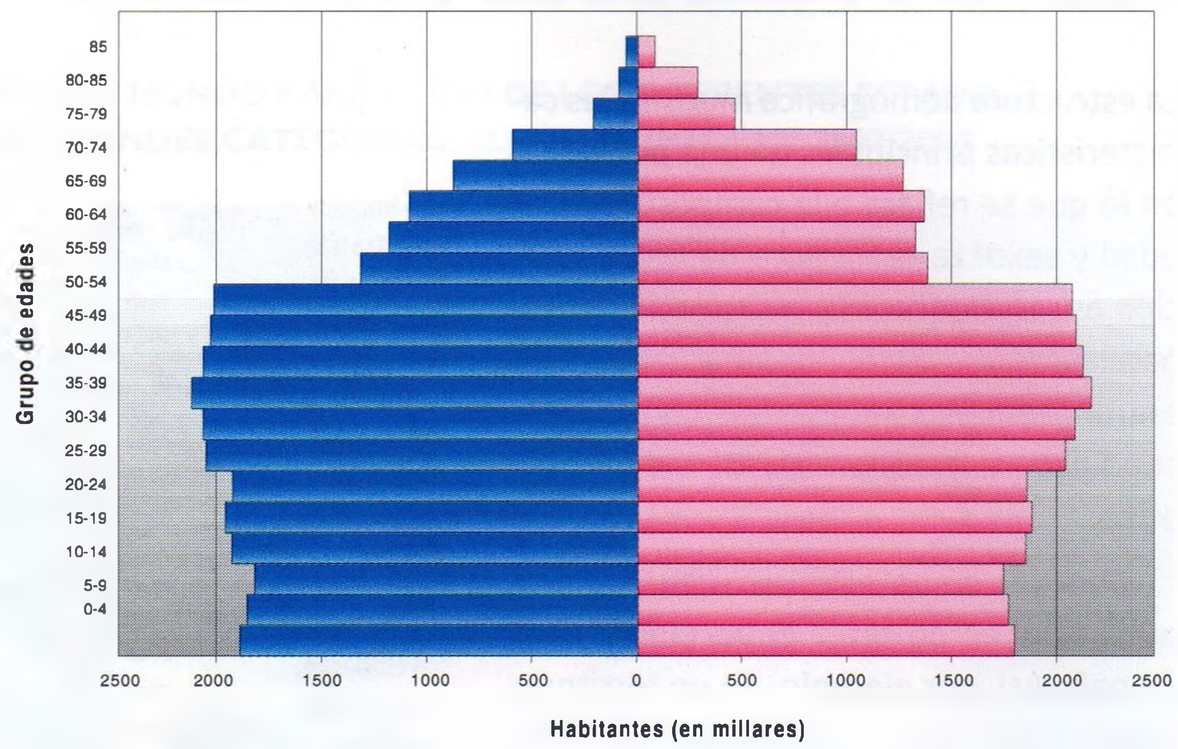
C. De población estacionaria

Con una notable igualdad entre las generaciones jóvenes y adultas, y una reducción importante en las ancianas. El crecimiento natural es bajo. Pueden responder a países con tasas de natalidad y mortalidad altas, que aún no han comenzado la transición demográfica (sobre todo si se trata de poblaciones históricas) o a países que ya han terminado la transición demográfica y han desaparecido todas sus generaciones.Recibe el nombre de pirámide Campana.

La pirámide de los países desarrollados, como el caso de Francia (Europa) presenta una base muy reducida por las bajas tasas de fecundidad y un predominio de la población adulta y anciana. Esto evidencia el nivel de envejecimiento de esta población. Constituye una pirámide de tipo regresivo.

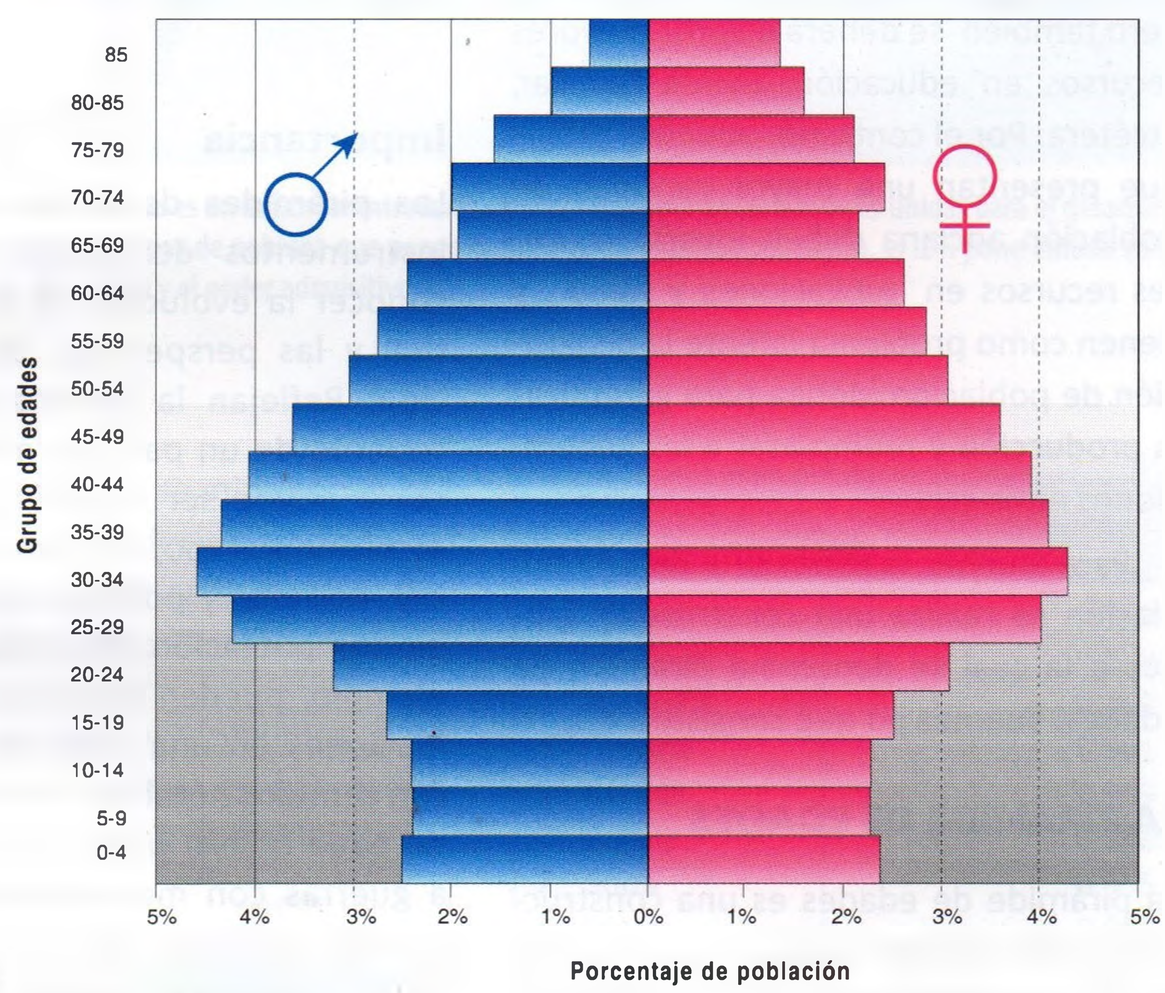
▸ La imagen corresponde a una pirámide poblacional de tipo regresivo.

PIRÁMIDE DE EDADES FRANCIA 2005



▸ La imagen corresponde a una población de tipo estacionario.

PIRÁMIDE DE EDADES ESPAÑA 2007



LAS TEORÍAS DEMOGRÁFICAS

Las teorías demográficas buscan explicar la relación entre los aspectos poblacionales y los factores sociales y económicos de una determinada sociedad. Por lo tanto, tratan de responder a dos interrogantes básicas: ¿cuáles son las causas del crecimiento poblacional? y ¿cuáles son sus consecuencias?

En el proceso de desarrollo social e histórico han surgido doctrinas en torno a la población, que buscaban dar respuesta a las interrogantes señaladas; muchos de estos planteamientos se concretaron en políticas pronatalistas y, en otros casos, en antinatalistas. Sin embargo, es en el siglo XVIII, en pleno proceso del mercantilismo europeo, cuando se busca una mayor fundamentación teórica para explicar las condiciones de la población y las causas de la problemática social; es en este escenario en que se desarrolla una de las teorías demográficas con mayor influencia en Europa del siglo XIX la teoría de Malthus.

Veamos en qué consiste esta teoría y cuáles son los fundamentos principales de sus opositores.

LA TEORIA MALTUSIANA

Thomas Robert Malthus fue un economista inglés, quien escribió el famoso libro *Ensayo sobre el principio de la población* (1798). Junto con David Ricardo, Malthus forma parte de la escuela clásica de la ciencia económica y es heredero directo de Adam Smith.

La siguiente cita resume a grandes rasgos la teoría de Malthus:

"Las causas del crecimiento demográfico radican en el impulso de reproducción que tienen los humanos, de tal forma que

si no existieran frenos al crecimiento poblacional, los seres humanos se multiplicarían hasta alcanzar cifras incalculables". Agrega: "la población, cuando no encuentra los impedimentos legales o históricos, tiende a crecer de manera geométrica, mientras los recursos de alimentos sólo crecen de manera aritmética." Por consiguiente, "la consecuencia natural de dicho crecimiento es la pobreza".

De ese argumento central se desprendían, además, otros planteamientos como el hecho de que las guerras "constituyen una de las medidas históricas capaces de paliar la tendencia a la explosión demográfica, ya que el verdadero peligro para la felicidad de las naciones no radica en las horribles matanzas inherentes a toda guerra sino en el exceso de la población, capaz de conducir a la humanidad a un callejón sin salida".

Malthus proponía, al mismo tiempo, la utilización racional de los medios destinados a erradicar la pobreza, como por ejemplo la limitación voluntaria del número de nacimientos y la imposición de métodos restrictivos para lograr tal objetivo. Hasta ese momento, afirmaba que: "las guerras, las hambrunas, las plagas y las enfermedades habían impedido en cierto modo la explosión demográfica". "A las puertas del siglo XIX, debía ser la razón humana –a través de una política administrativa racional– quien se ocupara de rechazar el fantasma de la superpoblación. El aborto, el control de la natalidad no podían ser dejados al libre albedrío de los individuos: el Estado, tanto mediante la educación como a través de medidas políticas, era en definitiva responsable".

MARX, ENGELS Y LA TEORÍA DE MALTHUS

Marx y Engels desarrollan sus teorías medio siglo después de Malthus, cuando en Europa los postulados maltusianos eran los utilizados para explicar la situación de crisis social.

Ellos enfocaron el problema demográfico en relación a los aspectos sociales y económicos y no independientemente de ellos como hizo Malthus. Marx realizó un análisis del modo de producción capitalista y dio una explicación a las causas de la pobreza distinta a Malthus.

Lectura

"Considerando aceptados mis postulados, afirmo que la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la tierra para producir alimentos para el hombre. La población, si no encuentra obstáculos, aumenta en progresión geométrica. Los alimentos tan sólo aumentan en progresión aritmética. Basta con poseer las más elementales nociones de números para poder apreciar la inmensa diferencia a favor de la primera de estas dos fuerzas. No veo manera por la que el hombre pueda eludir el peso de esta ley, que abarca y penetra toda la naturaleza animada. Ninguna pretendida igualdad, ninguna reglamentación agraria, por radical que sea, podrá eliminar, durante un siglo siquiera, la presión de esta ley, que aparece, pues, como decididamente opuesta a la posible existencia de una sociedad cuyos miembros puedan todos tener una vida de reposo, felicidad y relativa holganza y no sientan ansiedad ante la dificultad de proveerse de los medios de subsistencia que necesitan ellos y sus familias".

Thomas Robert Malthus. *Primer ensayo sobre la población*, 1798.

En síntesis, sus planteamientos en relación a la población se podrían expresar de la siguiente forma:

- "El problema no es el aumento de la población sino el carácter privado de los medios de producción". A decir de Marx y Engels, el control de los medios de producción divide a la sociedad en clases opuestas y es la base material de la explotación y la pobreza.
- La población no sigue un crecimiento geométrico, no existe una ley única ya que no es una variable independiente de los factores económico-sociales, como lo considera Malthus. Por el contrario, "todo régimen histórico concreto de la producción tiene sus leyes de la producción, leyes que rigen de un modo histórico concreto. Leyes abstractas de la población solo existen para los animales y para las plantas, mientras el hombre no intervenga históricamente en estos reinos".[9]
- Marx analizó la ley de población del sistema capitalista: al capitalismo industrial le corresponde la ley de la superpoblación relativa o del relativo excedente de la población, el capital intensifica la técnica y genera desocupación, esta es una contradicción insalvable y conlleva su cambio.
- Malthus no había considerado el progreso de la ciencia y de la técnica por el cual la producción de alimentos puede superar los requerimientos globales. En los escritos de Marx y Engels se encuentra explícita la idea de que la consecuencia normal del crecimiento demográfico podría ser un aumento significativo de la producción.

"Después de todo, todo obrero produce, obviamente, más de lo que precisa para su subsistencia, si no fuera así, ¿cómo podría sobrevivir toda la población dependiente (incluyendo a los opulentos empresarios)? En una sociedad bien organizada, un mayor número de individuos debería suponer más riqueza, no más pobreza".

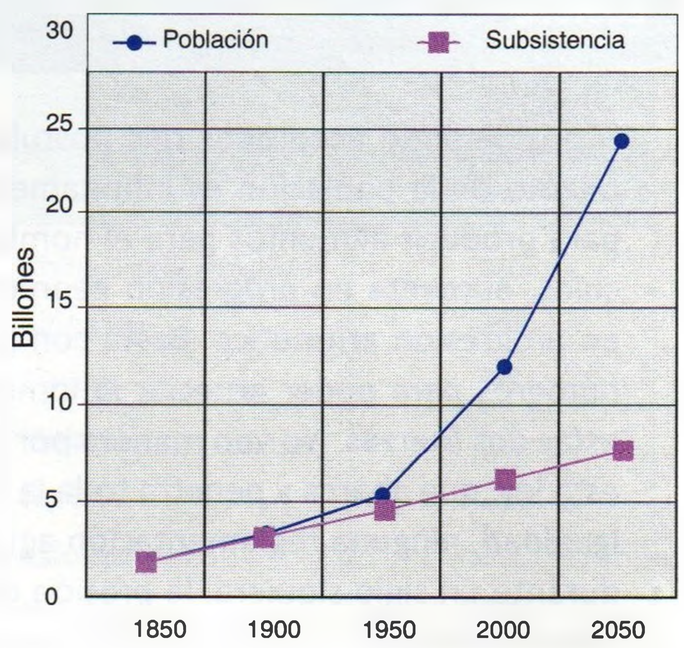
"(...) Malthus fue sin lugar a dudas un ideólogo de las clases dominantes de su época y, como tal, consideró inmutable la estructura social y la división en clases de la sociedad"[10]. En su obra Malthus rechaza las posiciones de reformadores sociales, afirma que la presión del hambre y la pobreza sobre las clases más bajas de la sociedad nunca podrá suprimirse y que los planes de reforma social sólo contirbuirán a aumentar el número de pobres.

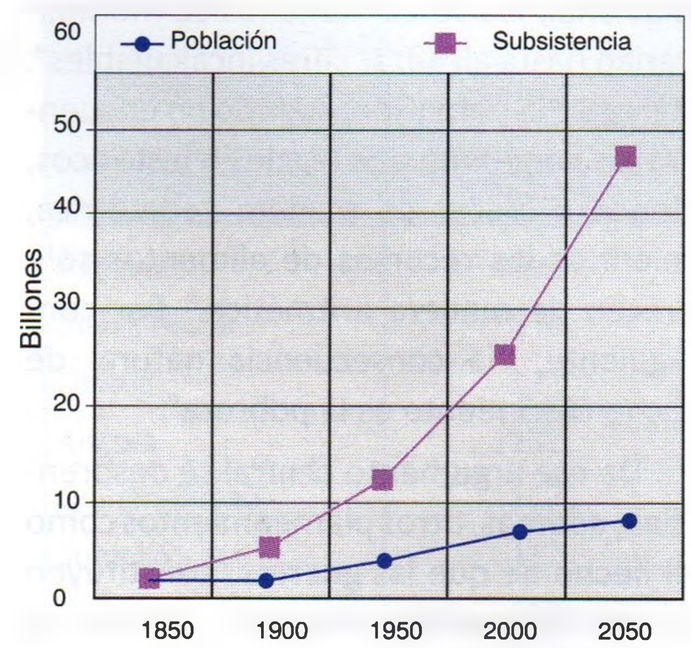
En la actualidad, los análisis económicos muestran que la producción supera grandemente al ritmo de crecimiento poblacional.

[9] Centro editor de América Latina S.A. *Superpoblación y producción*. Argentina, 1969.
[10] Ibídem.

La teoría de Malthus fue utilizada por ciertos regímenes y sectores políticos para ocultar el problema más grave y real en relación a las causas de la pobreza. No fue casualidad que en la Alemania de Adolf Hitler, en la Italia de Benito Mussolini y en EE. UU. se recurriera a planteamientos maltusianos para establecer políticas demográficas.

A pesar de que la realidad mostraba que no se cumplían los vaticinios del economista, su teoría fue revivida a mediados del siglo XX a través del denominado Neomaltusianismo.





LOS NEOMALTUSIANOS

El mito de la sobrepoblación mundial, que revive a Malthus, fue elaborado en años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, cuando las contradicciones sociales se agudizaban y se buscaba contrarrestar el avance social de ese entonces.

Los llamados neomaltusianos toman en esencia el hecho de que "el crecimiento poblacional es la causa de la pobreza en el mundo". Sin embargo, agregan a su vez que ello, es decir la pobreza, es causa principal del uso inadecuado de los recursos y el deterioro del medio ambiente; por consiguiente, proyectan una situación más dramática, es decir, un desastre generalizado si continúa el crecimiento poblacional. De acuerdo a esta lógica, los neomaltusianos defienden la necesidad de establecer políticas de control de la natalidad, sobre todo en países subdesarrollados, "donde el crecimiento poblacional es la causa del atraso"; así, bajo campañas financiadas por grandes organismos internacionales y con apoyo del estado local tratan de disminuir los nacimientos. Ante ello, sus detractores han respondido que las políticas de los neomaltusianos, más que "acabar con la pobreza", apuntan a "acabar con los pobres".

TEORÍA DE LA TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA

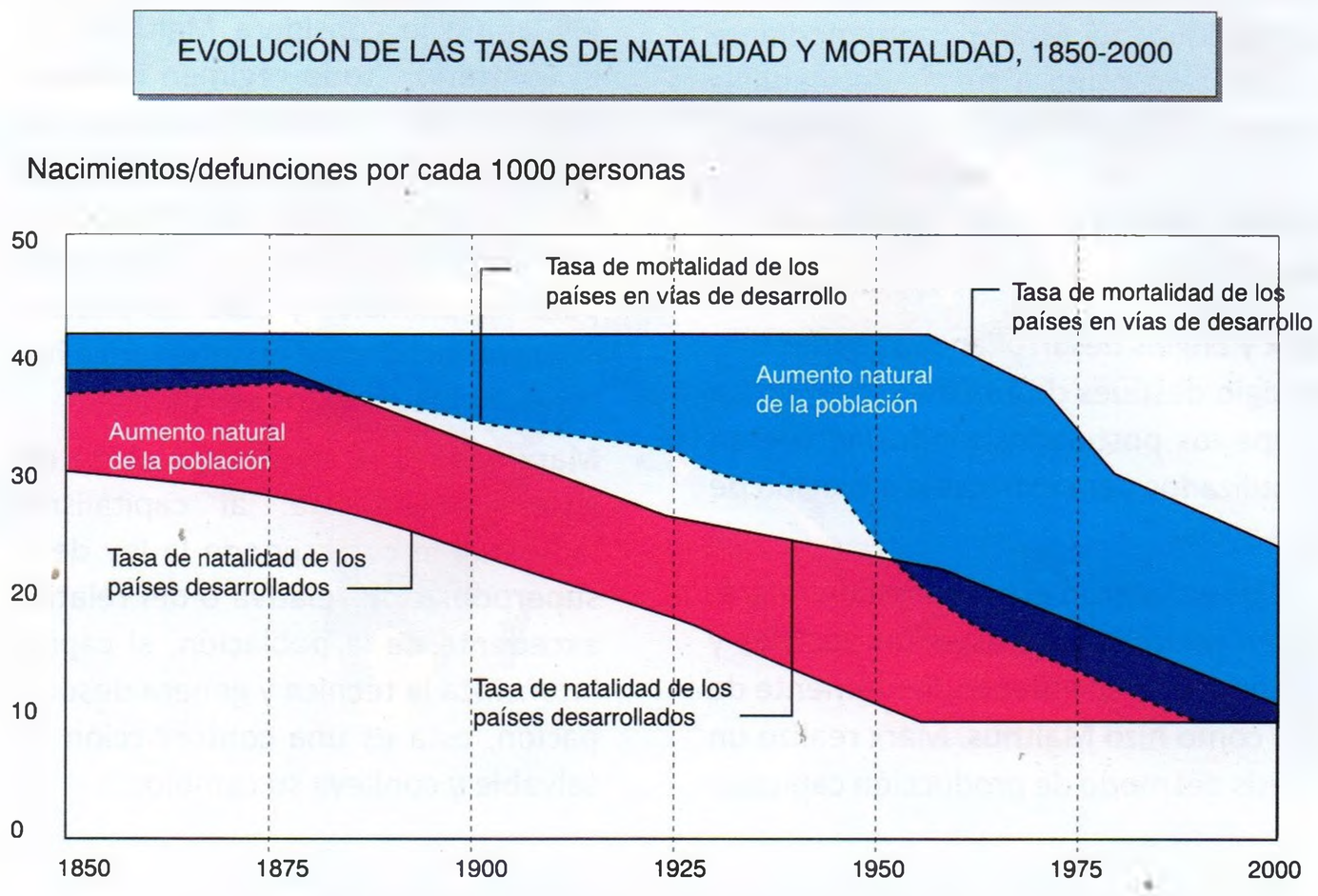
Desde hace varios años la teoría de la transición demográfica ha generado interés y debate. A continuación expondremos este planteamiento, haciendo la distinción entre sus tesis y el uso que se hace de ellas. Así por ejemplo, esta teoría es utilizada por quienes señalan que los países dependientes están desarrollándose con las medidas adoptadas en los últimos años o decenios. Así es frecuente el uso de expresiones como "países en vías de desarrollo".

La teoría de la transición demográfica propone un modelo de desarrollo demográfico experimentado por los países europeos desde finales del siglo XVIII hasta la década de 1960 o 1970, como resultado de las transformaciones económico-sociales de la Revolución industrial. A través de ese largo periodo los países europeos pasaron de un viejo régimen demográfico de elevada mortalidad y natalidad a un nuevo régimen de baja mortalidad y natalidad. Este periodo de cambios ha sido denominado "de transición demográfica", en el cual disminuyó primero la mortalidad antes que la natalidad, por lo cual se produjo un aumento rápido de la población o explosión demográfica.

La teoría establece cuatro fases en ese proceso de transición demográfica:

- En la primera fase son elevados los índices de mortalidad y natalidad; entonces la población se mantiene estable.
- En la segunda fase disminuye la mortalidad, pero la natalidad se mantiene elevada todavía, por lo cual la población aumenta rápidamente.
- En la tercera fase empieza a disminuir la natalidad; sin embargo, todavía sigue aumentando.
- En la cuarta fase, la mortalidad y la natalidad son muy bajas; el crecimiento de la población se reduce al mínimo e incluso deja de crecer. (Ver cuadro adjunto).

EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE NATALIDAD Y MORTALIDAD, 1850-2000



Nota: Entre los países desarrollados se incluyen los países de alto ingreso y las economías actuales en transición.

Si bien este proceso de la transición demográfica se inició y ha culminado en los países industrializados, se está desarrollando en los demás países.

La siguiente cita explica con mayor detalle el proceso: "Estas cuatro fases se han desarrollado en los países industrializados. En general, desde hace diez años, algunos países no industrializados han entrado también a una transición demográfica y ya están en la segunda fase; incluso, algunos han ingresado a la tercera fase. La mayoría de los países en América Latina están en la tercera fase, mientras que la mayor parte de los países asiáticos están en la segunda fase. La mayor parte de los países africanos se mantiene en la primera fase o, en algunos casos, han ingresado a la segunda fase".[11]

Lo que no explica la teoría de la transición demográfica es que las variaciones poblacionales y la reducción de la natalidad en países en "vías de desarrollo" no necesariamente se deben al avance económico sino también a la aplicación de políticas de control de la natalidad. Aún en los países europeos, tomados como modelos, la disminución marcada de la natalidad no se debió únicamente a factores de desarrollo sino sobre todo a la progresiva crisis laboral y desempleo.

De otro lado, algunos investigadores actuales agregan una quinta fase en la transición demográfica que implicaría un decrecimiento poblacional proyectado para los próximos años en los países europeos; así, el envejecimiento de la población es una preocupación latente en los países industrializados.

OTROS INDICADORES DEMOGRÁFICOS

En algunos puntos del capítulo nos hemos referido a la esperanza de vida, la tasa de mortalidad infantil y la fecundidad como indicadores demográficos importantes, sobre todo por la relación estrecha que tienen con la satisfacción de necesidades y la pobreza en el mundo.

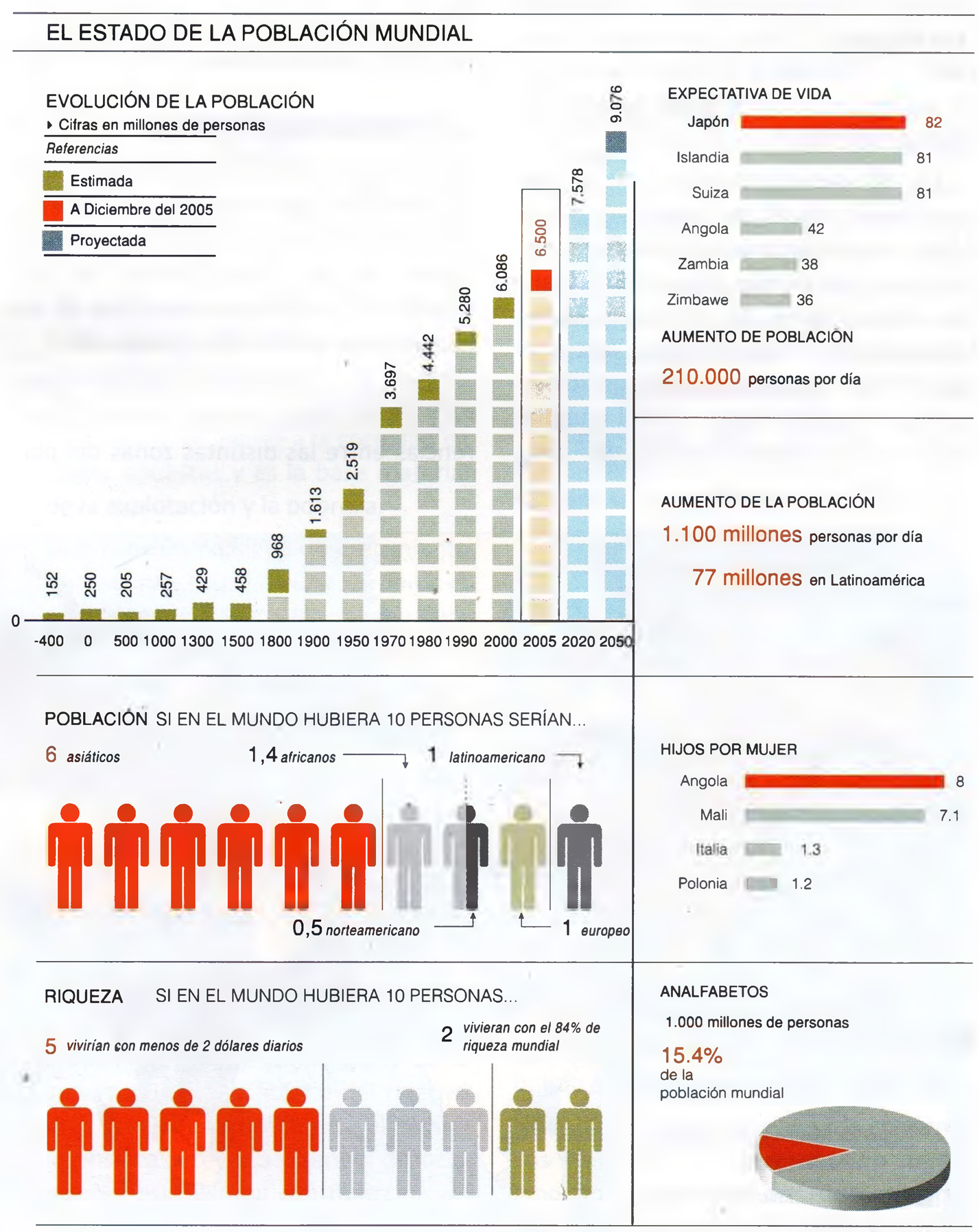
Así por ejemplo, el siguiente esquema gráfico presenta información estadística sobre la población mundial y evidencia a través de estos indicadores las grandes desigualdades existentes en la actualidad.

LA TASA DE FECUNDIDAD

Este indicador se refiere al número promedio de hijos por mujer. Está dado por el número de nacimientos por cada 1 000 mujeres en edad fértil en un año.

En el cuadro se observa las diferencias entre la fecundidad en Niger y en Polonia. A nivel mundial el índice de fecundidad es de 3,6 hijos por mujer, oscilando entre valores extremos como el de 8,5 en Ruanda a 1,3 en Italia o Hong Kong.

En general, los países con más alta fecundidad se encuentran, en África (más de 5 hijos promedio por mujer), mientras que en países como EE. UU. y Canadá y la mayor parte de Europa se encuentran las más bajas tasas de fecundidad (2 o menos hijos por mujer).



Fuente : Instituto Demográfico de Francia | ONU | AFP

[11] ALTAMIRANO, Teófilo. *Remesas y nueva fuga de cerebros. Impactos transnacionales*, Fondo Editorial PUCP. Lima: 2006. Pág. 32.

LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL

Es un indicador demográfico que señala el número de niños fallecidos por cada 1 000 habitantes, mayormente en el periodo de un año. Tradicionalmente se mide sobre los niños menores de un año, pero últimamente también se mide sobre niños menores de 5 años. Este indicador está estrechamente vinculado con la pobreza, ya que las causas principales de la mortalidad infantil se asocian a las carencias en servicios de salud y a la desnutrición.

Los países con menor mortalidad infantil en el mundo son Noruega e Islandia con 3‰ para los niños menores de un año y 4‰ para los niños menores de 5 años. En América Latina Cuba posee la tasa más baja (5,3‰), resultado admirable si se considera el bloqueo económico de que ha sido objeto desde hace varias décadas por Estados Unidos.

Los 20 países con mayores tasas de mortalidad infantil pertenecen todos a África, siendo sierra Leona el país que registra los índices más altos: 156‰ (para los niños menores de un año) y 282‰ (para niños menores de 5 años). Mientras que en América Latina es Haití con 76‰ y 118‰ respectivamente. A nivel mundial la tasa de mortalidad infantil es de 52‰.

TASA DE MORTALIDAD INFANTIL EN EL MUNDO

BAJAS	
País	Niños fallecidos por cada 1 000 habitantes
China, Hong Kong SAR	1.6
Singapur	2.4
Suecia	2.5
Finlandia	2.7
Japón	2.8
Eslovenia	3.1
Noruega	3.1
República Checa	3.1
Irlanda	3.1
Portugal	3.5
Israel	3.5

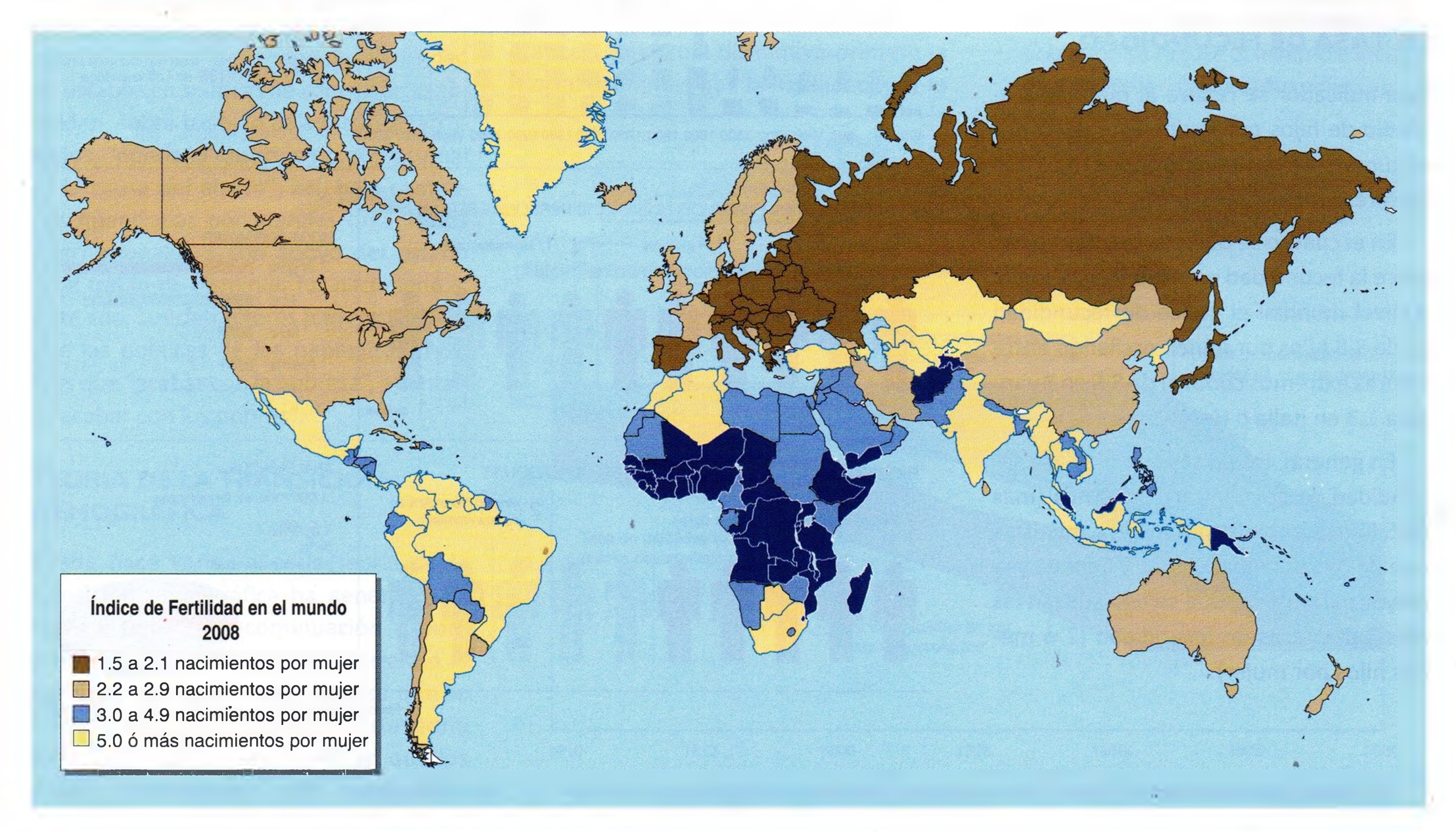
ALTAS	
País	Niños fallecidos por cada 1 000 habitantes
Afganistán	163
Sierra Leona	158
Liberia	133
Angola	132
Guinea-Bissau	117
Somalia	117
Guinea	113
Mozambique	108
Burundi	107
Chad	106

Nota: Excluye países con menos de 50 muertes infantiles anualmente. 2006 - Population Reference Bureau.

LA ESPERANZA DE VIDA

Es la medida de la cantidad de años que vive determinada población en un cierto periodo de tiempo. Al igual que la mortalidad infantil y la fecundidad, este indicador demográfico es un reflejo de las condiciones de vida de la población.

Aunque el promedio mundial es de 66,7 años (2005), existen grandes diferencias entre las distintas zonas del planeta. Según el informe de la ONU, los países con menor esperanza de vida son Zambia con 37,5 años, República centroafricana con 39,3, Malawi con 39,7 y Sierra Leona con 40,8 años; mientras que Japón tiene una esperanza de vida de 82 años, China con 81,6, Islandia con 80,7 y Suiza con 80,5 años.



▶ En los países desarrollados la esperanza de vida es mayor debido a las mejores condiciones de vida.

ESPERANZA DE VIDA EN EL MUNDO

PAÍS	PROMEDIO DE AÑOS	PAÍS	PROMEDIO DE AÑOS
Japón	82	Swazilandia	33
Australia	81	Botswana	34
Francia	81	Reino de Lesoto	36
Islandia	81	Zimbawe	37
Italia	81	Zambia	38
Suecia	81	Malawi	40
Suiza	81	Angola	41
Austria	80	Afganistán*	42
Canadá	80	Rep. Centroafricana	43
Israel	80	Mozambique	43
Malta	80		
Países Bajos	80		
Nueva Zelanda	80		
Noruega	80		
Singapur	80		
España	80		

Fuente: Population reference Bureau, 2007.

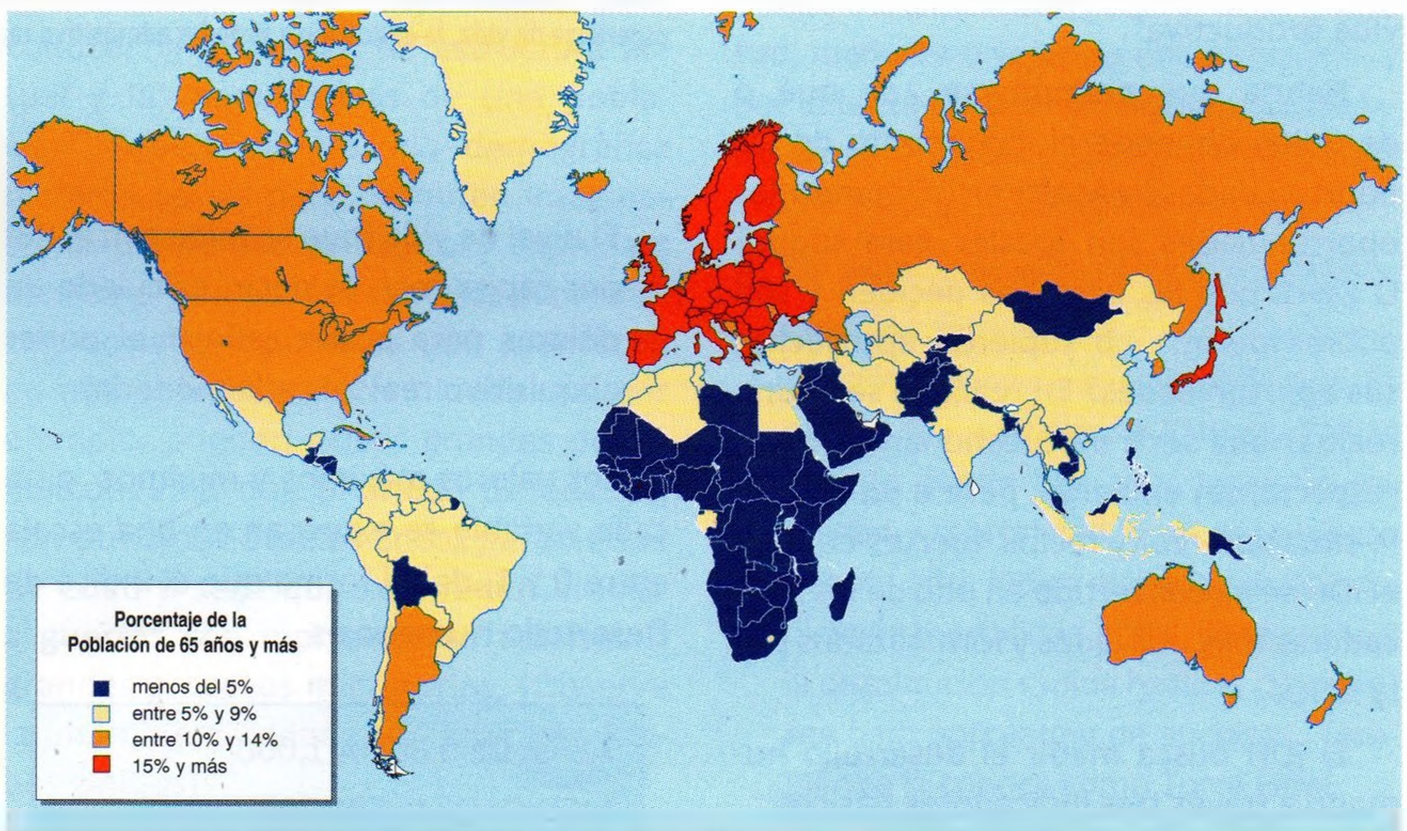
* Afganistán es el único país asiático, los demás países con baja esperanza de vida corresponden al continente africano.

EL ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN EL MUNDO

Durante la segunda mitad del último siglo, tanto la reducción en la fecundidad como el incremento paralelo en la esperanza de vida han dado lugar al envejecimiento gradual de la población mundial. Desde 1950, la proporción de personas de 65 y más años ha aumentado del 5% al 7% en todo el mundo. Europa y Japón son los líderes, con América del Norte, Australia y Nueva Zelanda en un segundo puesto muy cercano. Sin embargo, las personas mayores conforman más del 5% de los habitantes en muchos países menos desarrollados y para el año 2050 se espera que sean el 19% de la población en América Latina y el 18% en Asia.

Fuente: Population Reference Bureau, 2007.

EL ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN



Existen numerosos indicadores demográficos, que pueden ser tomados en cuenta cuando se quiere realizar un análisis respecto a la situación de la población en el mundo, y que van a orientarse según el objetivo que se persiga, por ejemplo, tenemos el caso del Índice de Desarrollo Humano (IDH) propuesto por la ONU, cuyas características generales vamos a desarrollar a continuación:

PROYECCIÓN DEL ENVEJECIMIENTO EN EL MUNDO

Ubicación geográfica	Porcentaje de personas de 65 años a más		
	2007	2025	2050
Mundo	7%	10%	16%
Países industrializados	16%	21%	26%
Países menos desarrollados	6%	9%	15%
Europa	16%	21%	28%
América del Norte	12%	18%	21%
Oceanía	10%	15%	19%
América Latina y El Caribe	6%	10%	19%
Asia	6%	10%	18%
África	3%	4%	7%

Fuente: Population Reference Bureau.

EL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

Muchos de los indicadores de crecimiento han caído en crisis en la medida de que no reflejan realmente las condiciones actuales de desigualdad y pobreza existentes en el mundo, es el caso del Producto Bruto Interno per cápita[12], o la aplicación de la línea de pobreza por ello el (PNUD) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo introdujo el cálculo del índice de desarrollo humano (IDH)[13]

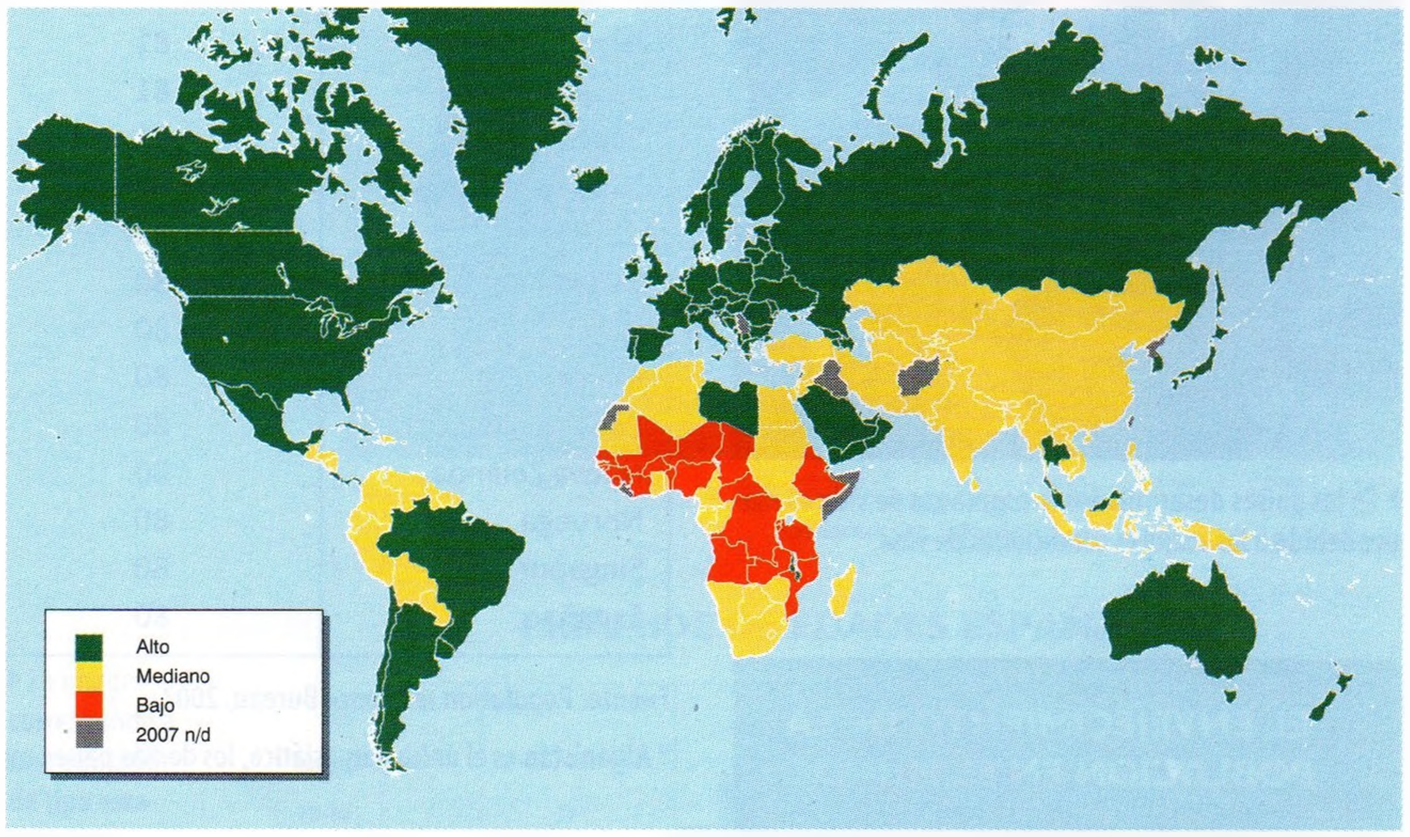
Para el PNUD el desarrollo humano "es un proceso que conduce al incremento de las oportunidades o capacidades de que disponen las personas para poder elegir el tipo de vida que mas valoren Se trata no sólo de las posibilidades de elección que permiten un mayor ingreso económico sino de la oportunidad razonable que tienen las personas para desarrollar su potencial y llevar una vida productiva".

Habría que preguntarse ¿de qué o de quién depende el incremento de las oportunidades? ¿Acaso en el mundo las oportunidades son iguales para todos? O ¿será que las personas deciden y son pobres porque no supieron aprovechar sus oportunidades? En realidad se podría realizar una serie de cuestionamientos al respecto, sin embargo, pese a no reflejar la situación real y recibir fuertes críticas, el IDH se ha convertido en uno de los indicadores más utilizados y formalizados por la ONU.

El IDH busca medir el desarrollo humano a través tres indicadores básicos:

- La esperanza de vida al nacer (que mide la cantidad de años que podría vivir una persona en promedio de acuerdo a las características de su entorno).
- La educación (que consiste de un promedio ponderado compuesto por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa de matrícula en los diferentes niveles escolares), y

MAPA DEL MUNDO PARA EL IDH DE LOS DIFERENTES ESTADOS EN GRANDES CATEGORÍAS, SEGÚN EL INFORME 2007/2008



El Índice de Desarrollo Humano es un indicador introducido por el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). A diferencia de los mapas de pobreza que ponen énfasis en los ingresos per cápita, el IDH pone énfasis en la esperanza de vida, la educación y el poder adquisitivo real.

- El nivel de vida (que se mide con el PBI per cápita real, es decir, calculado en dólares para poder reflejar el poder adquisitivo real de cada moneda)

Los valores máximos y mínimos para cada variable se expresan en una escala entre 0 y 1, de tal forma que el Índice de Desarrollo Humano es

ALTO: DE 0,800 A 1,000
MEDIO: DE 0, 500 799
BAJO: 0,000 A 0,499

A nivel mundial (sobre una muestra de 177 países), en primer lugar, es decir con IDH más alto se encuentra Islandia, mientras en el puesto 177 se encuentra Sierra Leona (África) con 0,336.

En el cuadro se pueden observar los 10 países con mayor IDH.[14]

PAÍSES CON ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO ALTO	
1. Islandia	0,968
2. Noruega	0,968
3. Australia	0,962
4. Canadá	0,961
5. Irlanda	0,959
6. Suecia	0,956
7. Suiza	0,955
8. Japón	0,953
9. Países Bajos	0,953
10. Francia	0,952

El primer país latinoamericano en la muestra es Argentina que ocupa el lugar N.° 38, seguida muy de cerca por Chile (40) y Uruguay (48) (dentro del grupo de países de Desarrollo Humano Alto).

El Perú ocupa el lugar 87 con un IDH equivalente a 0,773.Es importante mencionar que dentro del grupo de países latino-americanos, el Perú se encuentra entre los últimos de la lista.

12 El PBI per cápita (también llamado renta per cápita o ingreso per cápita) es una magnitud que trata de medir la riqueza material disponible. Se calcula simplemente como el PBI total dividido entre el número de habitantes.

13 Desde 1990, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) publica anualmente el Informe sobre Desarrollo Humano (IDH). Con este informe se puede conocer y comparar la situación de los países en materia de desarrollo humano.

14 Los datos a los que se hace referencia corresponden al Informe sobre el desarrollo humano 2007-2008 emitido por la ONU, se puede disponer de la información completa en *http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_SP_Indictables.*pdf.

Lectura I

El hambre mundial y el neomalthusianismo

La Historia de la Humanidad ha sido desde su comienzo la historia de la lucha por la obtención del pan nuestro de cada día. Parece entonces difícil de explicar el hecho singular de que el hombre –este animal pretenciosamente superior que a fuerza de librar batallas contra las fuerzas de la naturaleza acabó proclamándose su maestro y señor– no haya obtenido hasta hoy una victoria definitiva en esta lucha por su subsistencia. Basta ver que al cabo de este largo período de algunas centenas de millares de años de lucha, hoy se verifica dentro de un criterio de observación científica, que cerca de dos tercios de la población mundial vive en un estado permanente de hambre: que millones de seres humanos no encuentran recursos para escapar a las garras de la más terrible de todas las calamidades sociales.

¿Será que la calamidad del hambre es un fenómeno natural inherente a la propia vida, una contingencia inamovible como la muerte, o será una plaga social fomentada por el propio hombre?

Las observaciones científicas en torno a la cuestión y las adquisiciones más recientes de la ciencia contemporánea nos llevan a admitir que no se trata en modo alguno de una fatalidad biológica, sino de un hecho accidental, simple consecuencia de graves fallas en las coyunturas económicas de diferentes grupos humanos... Hasta hoy, a pesar de la relativa libertad de opinión de los hombres de ciencia de nuestra civilización, vemos que la tentación de defender ciertos errores graves de esta misma civilización, induce a algunos escritores e incluso científicos a justificar la existencia del hambre como un mal irremediable. No se encuentra otra explicación para el hecho de que en nuestros días broten vertiginosamente estas desalentadoras y pesimistas teorías que intentan resucitar las polvorientas concepciones de los tiempos de Malthus.

Echando mano a las viejas teorías maltusianas, estos apologistas incondicionales de la organización económico-social vigente intentan explicar el fenómeno del hambre como una contingencia ajena a las fuerzas humanas, como una consecuencia irremediable de la mezquindad de la naturaleza y de la lucha natural por la vida dentro de la especie...

Cuando el socialismo naciente comenzó a amenazar la tranquilidad económica de la burguesía a fines del siglo XVIII, Malthus lanzó su doctrina basada en la hipótesis de que las poblaciones crecen en progresión geométrica y la producción en progresión aritmética, lo que lleva al mundo, natural e irremediablemente, al hambre y a la miseria colectiva. Aunque sus ideas no eran esencialmente originales, pues ya desde el siglo XVI Giovanni Botera reconocía como factores del doblamiento la virtus generativa y la virtus nutritiva, Malthus tuvo el mérito de sistematizar el asunto de manera clara y brillante, y el mérito todavía mayor de la oportunidad, al llegar a tiempo para combatir las peligrosas teorías socialistas de Godwin.

Estas razones, unidas al hecho de vivir en el comienzo de la era industrial, etapa durante la cual la máquina parecía poder substituir íntegramente al hombre y en la que convenía, por lo tanto, ir limitando la fabricación de la máquina humana para evitar su superposición con las nuevas máquinas, brindaron una larga aceptación a las teorías de Malthus, principalmente en su país, cuna del industrialismo.

Faltó a la teoría de Malthus la necesaria base científica. Su primer error fue el de considerar el crecimiento de la población como una variable independiente, como un fenómeno aislado en el cuadro de las realidades sociales, cuando en verdad este crecimiento está en la más estrecha relación con los factores políticos y económicos. Su idea de que hay una ley natural de crecimiento de las poblaciones fue contestada por Marx, quien demostró que existen apenas tendencias o ciclos demográficos históricos que cambian de un periodo a otro de acuerdo con los tipos de organización social. Junto a Marx, autores como Fourier, Proudhon, Engels y Kautsky denunciaron la artificialidad de la doctrina maltusiana, y la propia historia desmintió enteramente sus previsiones, aunque en los primeros años que siguieron a

la publicación de sus teorías el crecimiento de la población mundial pareció confirmarlas. Era evidente que las alteraciones sociales provocadas por la revolución industrial motivarían el hecho de que *el gran impulso tomado por la población mundial en el siglo XIX fuese absolutamente único en la experiencia de la humanidad*.

Es que en el espacio de un siglo la humanidad acreció en su volumen total más de lo que había logrado crecer en los millares de años anteriores. Pero antes de finalizar el siglo este crecimiento ya retardaba su ritmo inicial. Comenzaba a bajar la fertilidad de las poblaciones de varios países, y surgía frente al peligro de la superpoblación y el peligro de la subpoblación.

La doctrina principal de Malthus *fue así completamente desmentida por la evolución real*, afirma el notable demógrafo Imre Ferenczi...¿Cómo se explica, entonces, que su teoría, enterrada bajo los escombros de sus profecías aterradoras, sea exhumada en nuestros días y con sus materiales se estructuren nuevas profecías todavía más aterradoras, como la del próximo fin del mundo despoblado por el hambre en masa? Es que existen en el momento actual condiciones de receptividad colectiva muy semejantes a las que regían en los tiempos del viejo Malthus. Vivió el economista inglés en una etapa revolucionaria del mundo –la era de la revolución industrial– y por lo tanto en un momento de inquietud e incertidumbre sobre el porvenir, fenómeno que se repite con mayor intensidad frente a la revolución social de nuestros días...

Los neo-malthusianos, al afirmar que el mundo está hambriento y condenado a perecer en una epidemia total de hambre porque los hombres no controlan los nacimientos de nuevos seres humanos, no hacen más que desplazar la culpa de que haya hambre en el mundo a los propios hambrientos. Al aumentar la presión demográfica del mundo a través de su delirio reproductivo estos pueblos hambrientos no pasan de ser pueblos criminosos, culpables de este feo y tremendo crimen de pasar hambre. La teoría neomalthusiana es, en último análisis, una teoría del hambriento nato.

En verdad los neo-malthusianos no inventaron nada de nuevo, porque levantaron sus teorías sobre el mismo terreno precario en que fue erguido el espectro de Malthus.

CASTRO, Josué. *Superpoblación y Producción.*
Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, 1969.

Lectura 2

Cambio climático y migraciones

Hechos históricos y contemporáneos prueban la estrecha relación entre el cambio climático que experimenta la tierra y los movimientos poblacionales o las migraciones internas e internacionales. Estos movimientos no son voluntarios sino inducidos directamente por los efectos que produce el calentamiento global. En general, estos fenómenos tienen lugar en los países más pobres que son los que no contribuyen a alterar el clima por no ser industrializados. Estados Unidos de Norteamérica es el país que emite mayor cantidad de dióxido de carbono por persona en el mundo, el responsable del 25 por ciento de esta emisión, a pesar de tener solo el cinco por ciento de la población global. Hace un mes, la China, debido a su enorme crecimiento industrial, ha desplazado a los Estados Unidos de Norteamérica como el país que emite mayor cantidad de dióxido de carbono. Esos hechos confirman que el desarrollo industrial está directamente reñido con la preservación ambiental.

Las migraciones internas y las internacionales (emigración e inmigración) son de dos tipos: unas son relativamente voluntarias y las otras son compulsivas o no voluntarias. Estas segundas son consecuencias de las guerras internas, de los conflictos étnicos o religiosos, golpes militares, pobreza y cambios climáticos. Estos últimos producen procesos de desertificación, inundaciones, sequías, tornados y huracanes. A estos se deben añadir los terremotos, que no solamente producen millones de muertes, sino también desplazamientos de personas en busca de refugio, además de separaciones y desintegración familiar. Si bien no se pueden evitar estos últimos, los primeros pueden ser mitigados o reducidos si contribuimos a que las causas de la migración forzada no solamente sean conocidas y difundidas, sino también los enfrentamos con políticas internas y de cooperación internacional.

Un informe del 2005, emitido por la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), confirma que 195 millones de personas en el mundo ya no vivían en los países donde nacieron. Cada año, alrededor de cuatro millones de persona migran a otro país; consecuentemente, al final del año 2008, 207 millones de personas residirán en países diferentes al que nacieron. Si bien esta cantidad solo representa un poco más del tres por ciento de la población global, se irá incrementando año a año en la medida en que los factores que las producen sigan manteniéndose e incluso acentuándose. La misma institución internacional argumenta que unos 17 millones de personas son refugiados porque salieron de sus países por razones involuntarias, como consecuencia de los factores que indicamos anteriormente. En esa cantidad están comprendidas aquellas que han tenido que cruzar las fronteras de sus países. A esta se deben añadir los desplazados internos que, según la misma organización, llegan a unos 20 millones. El 70 por ciento de estos refugiados y desplazados internos están en el África, el resto están divididos entre América Latina y la mayoría de los países pobres del subcontinente asiático.

Un informe producido por la Comunidad Europea sobre la influencia del cambio climático en la población global llega a la conclusión de que, entre los años 2007 y 2050, se desplazarán alrededor de un billón de personas dentro y fuera de los países, debido a las causas que indicamos anteriormente y a esta población se sumarán los migrantes económicos y voluntarios. Las causas mayores de estos desplazamientos serán la desertificación por razones de la falta de agua y el crecimiento poblacional, en particular del África, continente donde las tasas de crecimiento poblacional todavía son altas porque se encuentran en la tercera etapa de la transición demográfica, es decir, una mayor natalidad y un descenso de la mortalidad y morbilidad.

El calentamiento global facilitará la existencia de lluvias, huracanes y ciclones; los países que se encuentran al nivel del mar sufrirán los impactos de estos fenómenos, como ocurrió en Bangladesh, India y últimamente en Myanmar. También en países ricos, como los Estados Unidos de Norteamérica, que experimentó las inclemencias del huracán Katrina.

Otras razones de los desplazamientos globales, son los grandes proyectos de desarrollo, que para su realizaciones tienen que trasladar a las poblaciones a otros lugares, como ocurrió con la represa de Three Gorges en China, donde se ha tenido que desalojar compulsivamente a tres millones de personas. En menor cantidad, los proyectos mineros, de hidrocarburos y de desarrollo industrial en las ciudades grandes se ven en la necesidad de trasladar poblaciones para cumplir sus fines.

Las ciudades actuales, en general, están superpobladas por razones del crecimiento demográfico y las migraciones internas e internacionales. El 50 por ciento de la población global vive en las ciudades, hace 50 años atrás solo era un 35 por ciento. En los últimos años hemos ingresado a un proceso de urbanización acelerada. Los países asiáticos, como la India y la China, que eran fundamentalmente rurales, ahora experimentan procesos de urbanización acelerada por la necesidad de contar con mano de obra para la industria, la construcción, los servicios personales y en el sector terciario de la economía urbana. En los 25 años de desarrollo capitalista de China, se han desplazado unos 200 millones de personas desde las zonas rurales a las grandes ciudades industriales; esta es la más grande movilización poblacional que haya experimentado la historia de la humanidad.

Al proceso de urbanización global, se debe agregar a los desplazados internos involuntarios que se refugian en las ciudades. Este aumento en la población urbana produce una mayor demanda de agua, recurso cada vez más escaso por los efectos del calentamiento global que afecta las reservas depositadas en los glaciares. Este es el caso peruano, uno de los tres países en el mundo donde el calentamiento global tendrá mayores efectos.

En conclusión, todas estas razones y otras que no podemos indicar en este artículo, nos confirman la estrecha relación entre el cambio climático y los movimientos migratorios compulsivos que tiene lugar, en general, en los países pobres que son más vulnerables a estos fenómenos. Los países del hemisferio norte estarán más protegidos del cambio climático, incluso les favorecerá porque el calentamiento global permitirá el incremento de la agricultura y el clima será más benigno, pero tendrán que recibir a millones de personas del hemisferio sur y de los países tropicales, que se verán obligados a buscar protección y seguridad, como ya lo están haciendo.

ALTAMIRANO, Teófilo. "Cambio climático y migraciones.
En: *Portal: Clima de cambios (PUCP).*

Capítulo XVII

LA POBLACIÓN EN EL PERÚ

OBJETIVOS

- Conocer la situación demográfica del Perú a través de la información estadística.
- Identificar y analizar los factores condicionantes de la dinámica poblacional peruana y proyectar las condiciones futuras.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

"Mil millones de seres humanos en el mundo viven en extrema pobreza. Más de seis millones son peruanos. Cada noche se acuestan con hambre porque no les alcanza el dinero para comprar suficiente alimento. En su mundo sólo conocen privaciones, exclusión y desigualdad. Mejorar las condiciones de vida de estos millones de personas es una responsabilidad compartida por todos (...)".*

Con estas líneas inicia el video de difusión sobre los objetivos del milenio para el Perú, imágenes y guiones bien elaborados y bastante emotivos, pero que quedan en el vacío cuando al contrastarse con la realidad observamos que, habiéndose cumplido ya la mitad del tiempo establecido (la meta es el 2015), el avance en el cumplimiento de los objetivos es bastante lento.

"Una **casa** viene al mundo, no cuando la acaban de edificar, sino cuando empiezan a **habitarla**", decía César Vallejo en uno de sus poemas, queriendo enfatizar, entre otros aspectos, la preeminencia del ser humano sobre las cosas. Es la población de nuestro país, los habitantes de esta gran "casa" llamada Perú, el factor más importante en todo proyecto de desarrollo social. En consecuencia, el conocimiento de dicha población en términos de las estadísticas y sobre todo en términos de la calidad de vida adquiere un rol protagónico. Esta información nos permitirá diagnosticar la situación en la que nos encontramos y las tareas que como sociedad están pendientes.

* Sistema de Naciones Unidas en el Perú 2006-2008 "Objetivos de Desarrollo del Milenio en el Perú", video de difusión http://www.onu.org.pe/Publico/ODM/odm_peruvideo.aspx. Consultado el 15 de febrero de 2008.

LA POBLACIÓN ACTUAL EN EL PERÚ

Según el último censo realizado en nuestro país por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en octubre del 2007, la población absoluta en el Perú asciende a 28 millones 220 mil 764 habitantes. Con esta cifra nuestro país ocupa el cuarto lugar en población en América del Sur, después de Brasil, Colombia y Argentina.

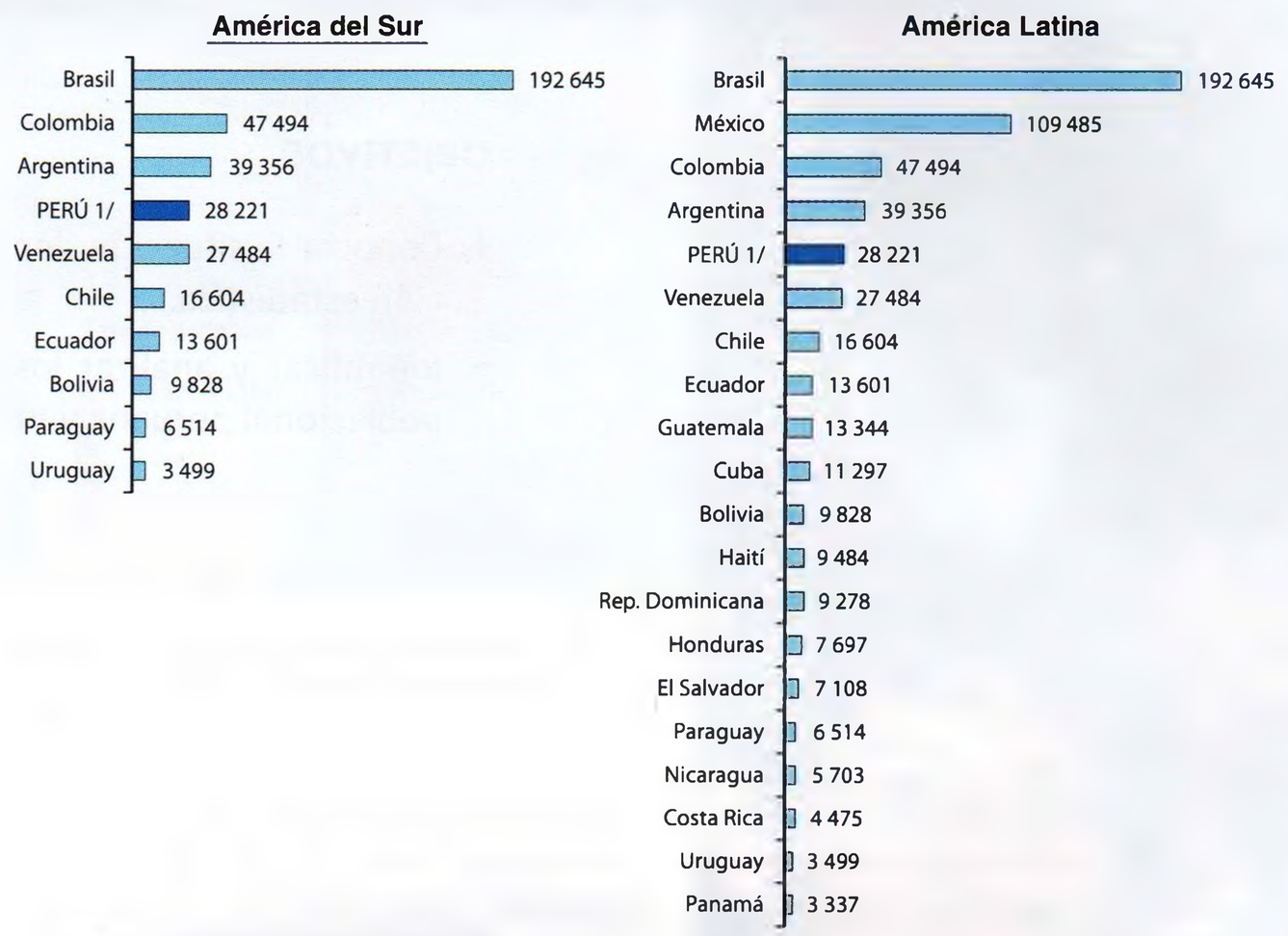
Y si consideramos su ubicación en Latinoamérica, incluyendo a México y los países centroamericanos, se ubicaría en el quinto puesto. (Observe la tabla adjunta).

Nuestro territorio es el tercero en extensión a nivel de Sudamérica, después de Brasil y Argentina, con una extensión de **1 285 215,6** km^2, información que también nos permite conocer cual es su *densidad demográfica*[1]: **21,9 habitantes por km^2**, lo cual permite sustentar que nuestro país no está superpoblado, tampoco evidencia una explosión demográfica, muy por el contrario en las últimas décadas se manifiesta una reducción de la tasa de crecimiento.

Sin embargo, si bien es cierto que no somos un país superpoblado, existe una desigual distribución de los habitantes, presentándose grandes concentraciones, sobre todo en las áreas urbanas de la costa, y al mismo tiempo grandes áreas despobladas como el caso de la región amazónica. Por ejemplo, según el último censo (2007) la **Provincia Constitucional del Callao** con 5 774,1 Hab./km.^{2} y el departamento de **Lima** 236,6 Hab./km.^{2}, presentan la mayor cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado, mientras que **Ucayali** (4,2 Hab./km.^{2}), **Loreto** (2,6 Hab./km.^{2}) y **Madre de Dios** (1,2 Hab./km.^{2}) son los departamentos con menor densidad poblacional.

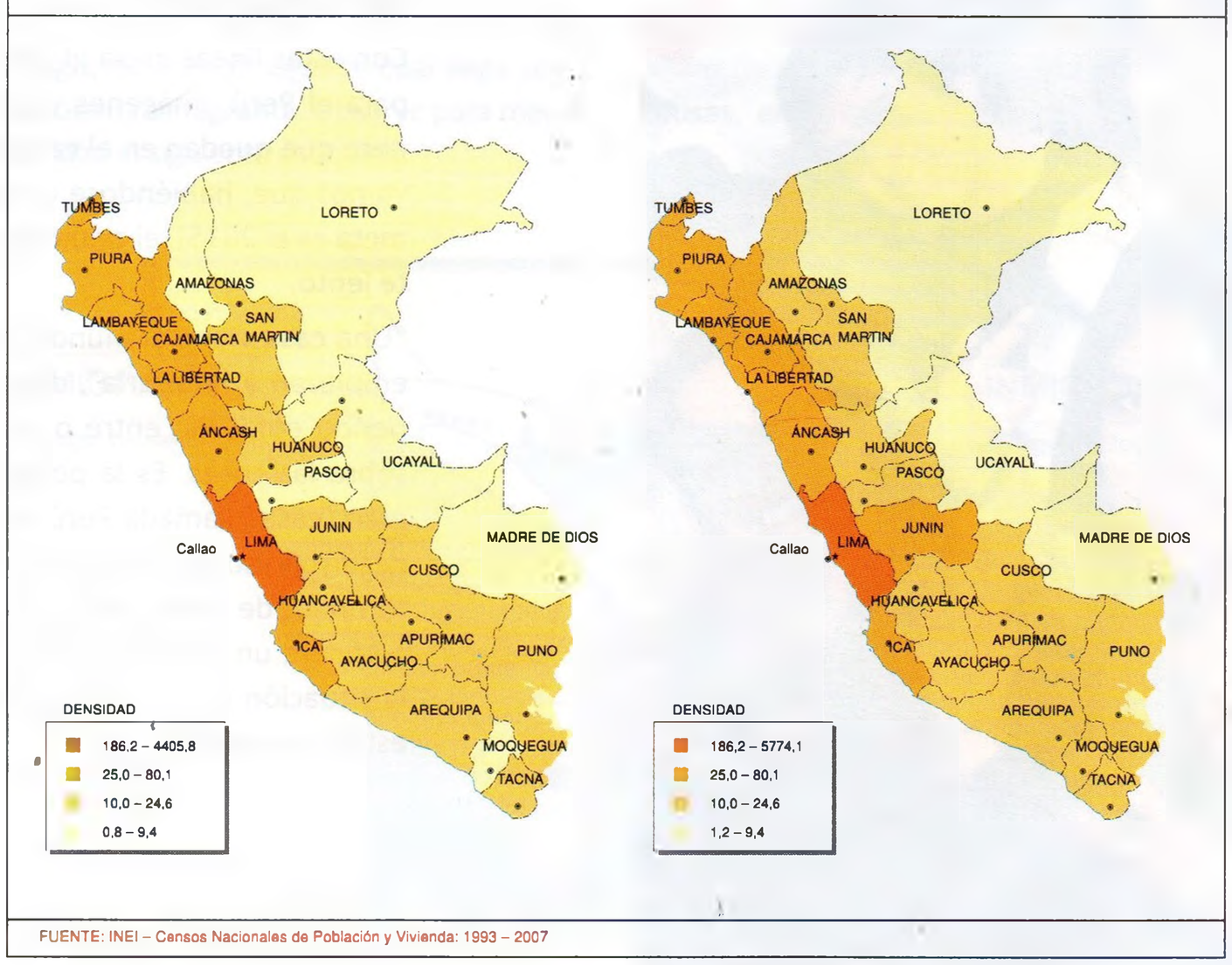
En los siguientes mapas comparativos correspondientes a los censos de 1993 y del 2007, se puede apreciar que la mayor densidad poblacional (habitante por km.^{2}) se ubica en los departamentos que incluyen zonas costeras, mientras la región amazónica continua siendo el área más despoblada del país.

RÁNQUIN DE POBLACIÓN EN AMÉRICA DEL SUR Y AMÉRICA LATINA, POR PAÍSES 2007 (MILES DE HABITANTES)



1/ INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VII de Vivienda
Fuente: CELADE-Boletín demográfico: América Latina: Proyecciones de Población urbana y rural 1970-2025

PERÚ: DENSIDAD POBLACIONAL POR DEPARTAMENTO, 1993 Y 2007 (Hab./Km^2)



FUENTE: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda: 1993 – 2007

[1] La densidad demográfica o poblacional es también conocida como la población relativa, se refiere a un indicador demográfico que se obtiene de dividir la población total o absoluta entre toda la extensión del territorio.

Por otro lado, si cuantificamos la población a nivel distrital, es Lima la región donde se concentra la mayor cantidad de población (27.7%); los distritos más poblados del país se ubican en ella, como se puede apreciar en la tabla adjunta:

En conjunto, estos distritos concentran más de la mitad de la población de la provincia (51.1 por ciento). Asimismo, el INEI indicó que la densidad poblacional de Lima (número de habitantes/kilómetros cuadrados) es de 2,868 Hab./Km.^{2}. Sin embargo de forma más específica podemos observar que de acuerdo con los resultados del último Censo de 2007, son los distritos de Surquillo (25 804 Hab./Km.^{2}) y Breña (25 438 Hab./Km.^{2}), quienes destacan por presentar la mayor cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado.

En términos generales, la población peruana es predominantemente joven, se encuentra desigualmente distribuida, es predominantemente urbana (habita en las ciudades) y presenta una dinámica demográfica que, como sucede en otras regiones del mundo, depende de factores socioeconómicos que iremos comprendiendo en el desarrollo de los siguientes apartados.

Importante

En el mapa adjunto se está representando la desigual distribución de la población peruana. Mientras en Lima se concentra un tercio de la población, en lugares como Madre de Dios y Moquegua y Tumbes el porcentaje de la población no llega al 1% esta realidad se expresa también en la distribución por regiones donde la Selva es la zona más despoblada.

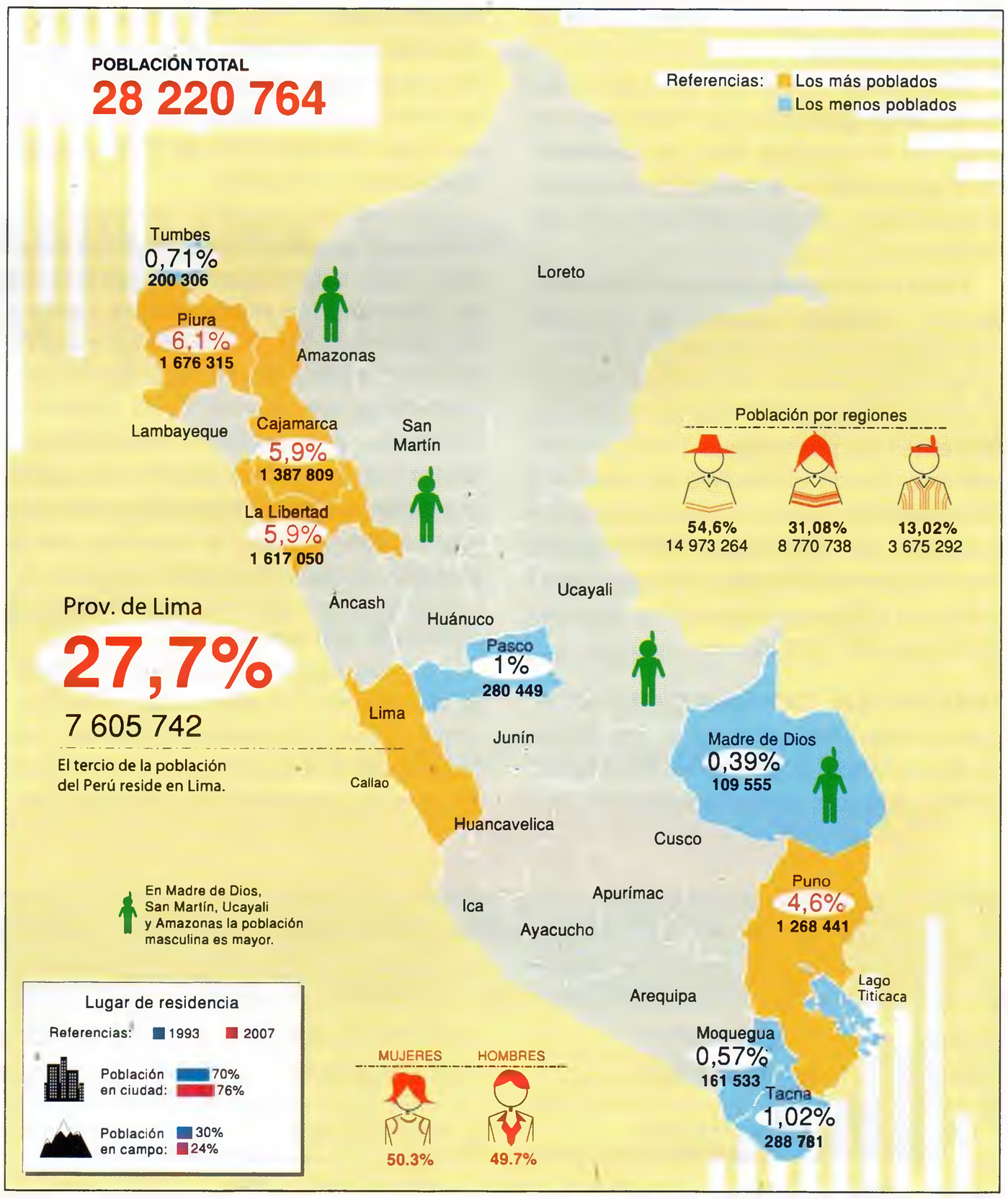
Por otro lado, respecto al lugar de residencia tanto las referencia del Censo del 93 como en el 2007, indican una predominancia de la población urbana.

DISTRITOS MÁS POBLADOS DEL PERÚ

DISTRITOS	CANTIDAD HABITANTES
San Juan de Lurigancho	898,443
San Martín de Porres	579,561
Comas	486,977
Ate	478,278
Villa El Salvador	381,790
Villa María del Triunfo	378,470
San Juan de Miraflores	362,643
Los Olivos	318,140

Fuente: INEI

LA POBLACIÓN PERUANA EN CIFRAS



Fuente: INEI

El desarrollo demográfico en el Perú

La evolución de la población en el Perú ha atravesado por diferentes etapas, todas ellas ligadas estrechamente al desarrollo económico social de nuestro país. Así, los procesos iniciales de poblamiento, la dominación inca, la invasión española y los posteriores momentos de nuestra historia, incluyendo el contexto actual de la globalización, han dejado huella y guardan relación con los cambios poblacionales que hemos experimentado y que aún estamos en proceso de experimentar. Veamos.

PERIODO INICIAL

Este primer periodo se inicia aproximadamente hace 20,000 años, con la llegada de los primeros grupos humanos a nuestro territorio. Se trataba de poblaciones pequeñas que vivían de la caza, la recolección y la pesca.

Durante casi todo este periodo el aumento de la población era muy lento, sin embargo en la etapa final, el desarrollo de la agricultura y la ganadería aumentó la producción y aceleró el crecimiento demográfico.

Estos cambios económicos originaron también cambios sociales de marcada influencia en la vida humana; el desarrollo de la producción y excedentes originó la división social del trabajo, surgiendo diferentes grupos sociales (clases). Conjuntamente con ello surgió la diferencia campo-ciudad (aunque muy distinta a la actual), los centros administrativos se convirtieron en ciudades mientras que el campo se mantuvo como centro principal de producción de alimentos.

PERIODO DE DOMINACIÓN INCA

Durante esta etapa el ritmo de crecimiento demográfico se consolidó. El desarrollo de la producción fue acrecentado por os centros administrativos con el fin de acumular la riqueza producida por los habitantes del campo.

Sin embargo, aún existiendo estas diferencias, la base económica agrícola requería mano de obra en gran cantidad, por ello para este periodo la población se incrementó en comparación con la etapa anterior, alcanzando aproximadamente los 9'000,000 de habitantes.

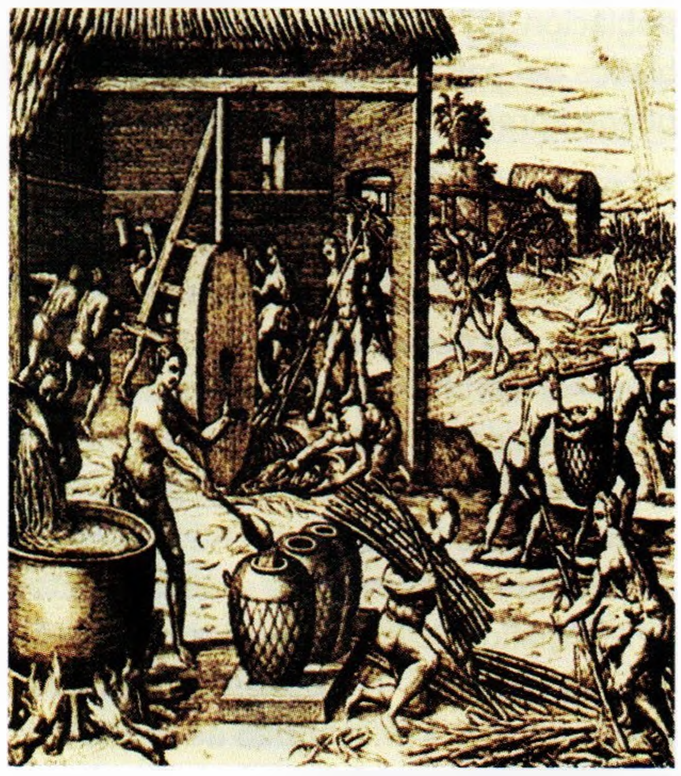
Según los cálculos de Cook, para 1520 la mayor parte se encontraba en la costa (58.86%), especialmente en la costa central, en la región andina había una mayor concentración en la zona sur[2] (observe el cuadro inferior).

PERIODO DE DOMINACIÓN ESPAÑOLA

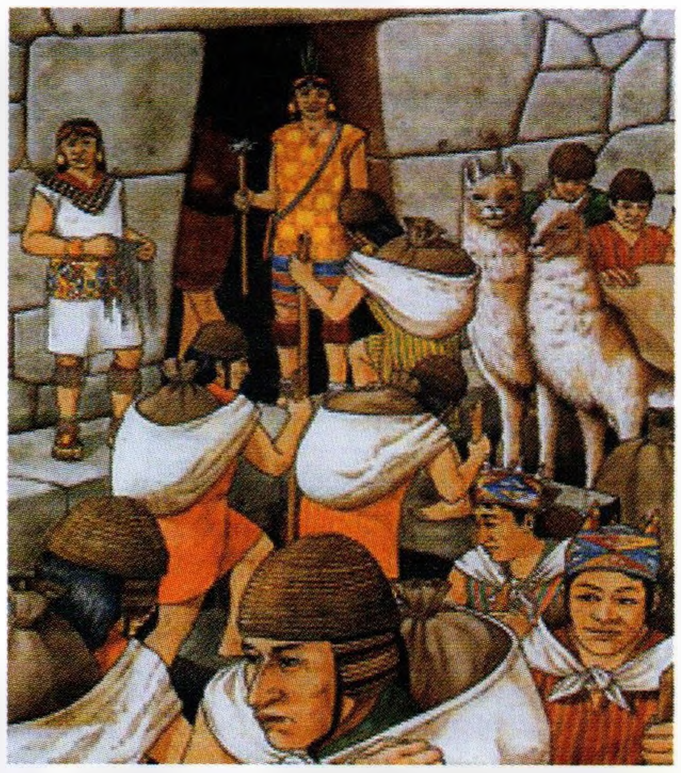
Durante este periodo se produjo en el Perú una gran "crisis demográfica" ya que, según cálculos diversos, la población se redujo notablemente de 9'000,000 de habitantes a 1'300,000.

Para explicar esta gran mortalidad del siglo XVI, coincidente con la invasión española, varios autores sostienen que la causa de la disminución poblacional se asocia a las enfermedades traídas por los españoles como la gripe, la viruela, el paludismo, entre otras, para las cuales la población nativa no tenía defensas. Sin embargo, existen otros investigadores para quienes dichas enfermedades serían solo una causa secundaria. Así, se considera que la gran disminución demográfica de ese entonces tenía causas diversas. Veamos la opinión de algunos investigadores:

"(...) Un estado de guerra permanente, que abarca no sólo las pérdidas ocasionadas por los grandes combates, sino también las producidas por una infinidad de ataques punitivos, las propias luchas



El Virreinato estableció un régimen de explotación que diezmó la población peruana; la codicia de los metales preciosos orientó la actividad económica española hacia la explotación de las minas.



Durante el periodo de la dominación Inca la población se incrementó debido a los requerimientos de la base económica agrícola.

POBLACIÓN PERUANA EN 1520, SEGÚN REGIONES Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA

	Norte	Centro	Sur	Total
Costa	723.111(8.16%)	2,859.540 (32.25%)	1,635.480 (18.45%)	5,218.131 (58.86%)
Sierra	694.094(7.83%)	975.697(11.01%)	1,977.220 (22.30%)	3,647.011(41.14%)
Total	1,417.205 (15.99%)	3, 835.237(43.26%)	3,612.700 (40.75%)	8,865.142(100.00%)

Fuente: Elaborado a partir de Cook, 1981:96[3]

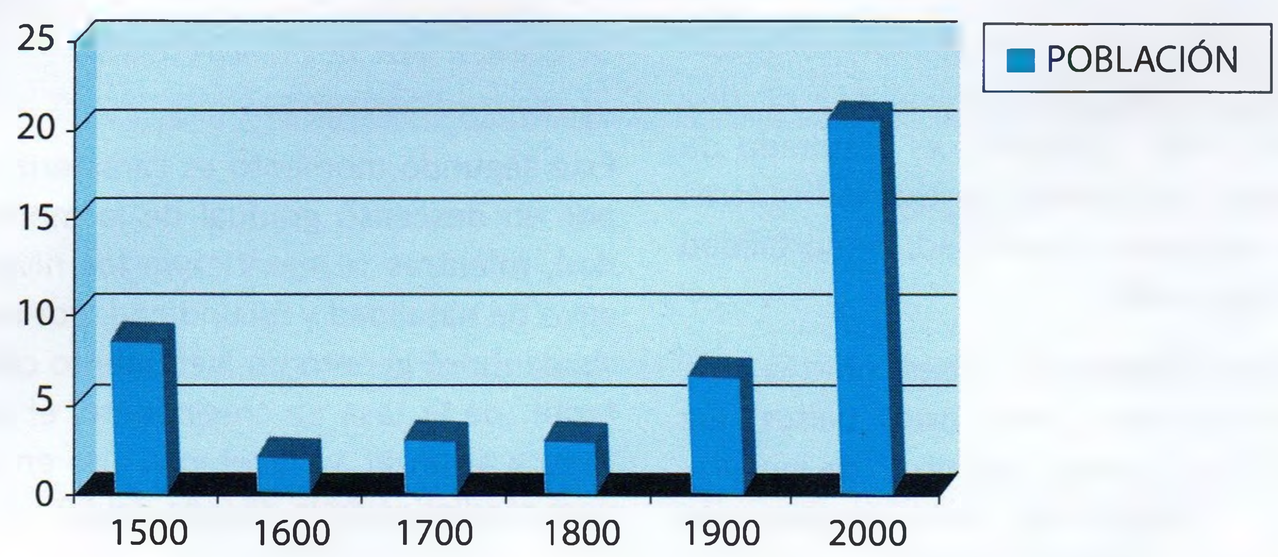
[2] Cfr. VARILLAS, Alberto; MOSTAJO, Patricia. *La situación poblacional peruana, balance y perspectivas*. Instituto Andino de Estudios en Población y Desarrollo (INANDEP). Lima, 1990. Pág. 6.

[3] Loc.cit.

entre los grupos étnicos, la destrucción de los sistemas agrícolas, la plaga de hambre y el aumento de mortalidad por las enfermedades, etc.".[4]

En general, podríamos afirmar que la mortalidad masiva del siglo XVI sí tiene una relación con las enfermedades, pero el estancamiento poblacional de los dos siglos siguientes tiene otras causas, tal como se puede observar en el esquema de al lado, incluso luego de acentuarse la dominación española, continuó la disminución de la población. Así la explotación del sistema colonial (encomiendas, mitas y obrajes) sumada a la desarticulación de la producción (de base agrícola a prioridad minera) generaría el hambre y la desnutrición, incrementándose aún más la mortalidad.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN PERUANA (DESDE EL S. XVI HASTA EL XX)



▶ Según estimaciones de S. Cook, en 1520 la población era de aproximadamente 9'000,000 de personas.

PERIODO DE LA DEPENDENCIA ECONÓMICA

Este periodo se inicia desde el fin de la dominación colonial española hasta la actualidad, el Perú pasó a depender primero del capital inglés, y luego del norteamericano.

En un primer momento (siglo XIX) se mantuvo el lento crecimiento de la población del siglo anterior, las masas campesinas estaban supeditadas al dominio de los terratenientes y bajo esas condiciones era considerable el problema del hambre y la mortalidad (la fuerte mortalidad contrarrestaba la elevada natalidad propia del campo, por ello el crecimiento poblacional era muy lento).

En el siglo XX, específicamente en el año 1940 se lleva a cabo el primer censo de carácter nacional. Durante el periodo de 1940 a 1970 se desarrolló un inusitado proceso de explosión demográfica en el Perú, como en los demás países de América, África y Asia. Este crecimiento rápido de la población no fue resultado directo de un cambio en la forma de producción como se experimentó en Europa hace 100 años debido al desarrollo del capitalismo, que aceleró el progreso de la medicina y, por ende, la reducción de la mortalidad. En los países dependientes no se había dado este cambio, las condiciones de feudalidad se mantenían vigentes. Sin embargo, con la expansión de capitales hacia las colonias y semicolonias se dieron condiciones que influyeron en la reducción de la mortalidad (difusión de los progresos médicos, desarrollo de las comunicaciones, erradicación de las epidemias, etc.) y que repercutieron notablemente en el crecimiento de la población peruana.

En las décadas siguientes la población presentaría un crecimiento más lento, debido a la disminución de la natalidad y la fecundidad, haciéndose más notoria a partir de la década del 90, coincidiendo con la agudización de la crisis económica y la aplicación de políticas de control de la natalidad.

En el cuadro inferior se puede apreciar el crecimiento poblacional peruano desde 1940 hasta la actualidad.

En función a esta información podemos deducir cómo la creciente influencia del capitalismo en el Perú viene ocasionando toda una revolución demográfica desde la década de 1940, denominada tímidamente **transición demográfica.**

En la evolución de la población peruana, podemos distinguir dos etapas: en la primera, existió una fuerte explosión demográfica que agudizó el problema de la tierra, desató una gigantesca ola migratoria de la población campesina sin tierra, el crecimiento urbano con la litoralización y metropolización de la población y también originó procesos migratorios en menor escala hacia la selva. En la segunda etapa se evidencia una fuerte disminución de la natalidad y la desaceleración del crecimiento demográfico, que implicará otros procesos, como el envejecimiento de la población.

PERÚ: POBLACIÓN CENSADA, OMITIDA Y TOTAL, SEGÚN CENSOS REALIZADOS 1940 - 2007

Año	Población		
	Censada	Omitida	Total
1940	6 207 967	815 144	7 023 111
1961	9 906 746	513 611	10 420 357
1972	13 538 208	583 356	14 121 564
1981	17 005 210	757 021	17 762 231
1993	22 048 356	591 087	22 639 443
2005	26 152 265	1 066 999	27 219 264
2007	27 419 294	801 470	28 220 764

Fuente: INEI Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007.

[4] VARILLAS, Alberto; MOSTAJO, Patricia, Ob. Cit Pág 9.

El crecimiento de la población peruana

Según hemos visto en el capítulo de población mundial, el crecimiento de una determinada población es resultado de la acción combinada de tres indicadores demográficos: la natalidad, la mortalidad y la migración.

A comparación de países como EE.UU., España e Italia, entre otros países que constituyen principales focos de inmigración, el proceso migratorio externo en el Perú es mínimo para considerarlo un factor importante en el crecimiento poblacional, por ello cuando se hacen investigaciones sobre el crecimiento poblacional peruano, se toma en consideración sólo la natalidad y la mortalidad. Actualmente, por ejemplo, la población peruana viene experimentando cambios demográficos históricos, como es el caso de la disminución notable de la mortalidad, la natalidad y, por ende, del crecimiento poblacional. Esta situación histórica es denominada transición demográfica y se compara con la situación experimentada en Europa en el siglo XIX y posteriormente en otros países "desarrollados".¿En qué consiste la denominada transición demográfica? Se trata de una teoría que establece la existencia de cuatro fases[5] en el desarrollo de una población determinada, toma como base el desarrollo de la evolución de la población en los países europeos (puede consultarse el capítulo sobre población mundial).

ETAPAS DE LA TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA EN EL PERÚ

Etapa inicial (hasta 1940)

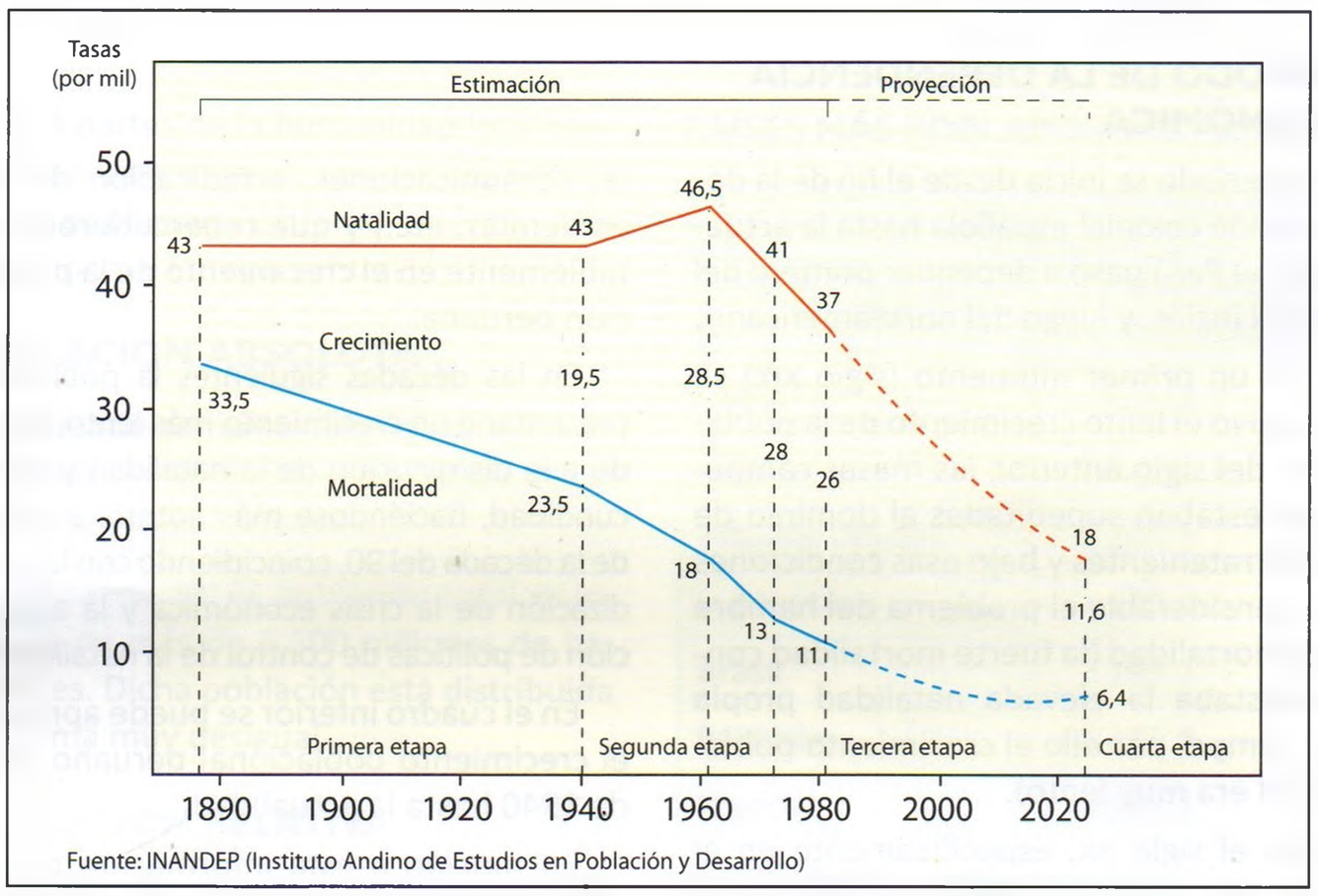
Comprende toda la etapa anterior a 1940 (cuando se realizó el primer censo) ya que según documentos existentes, independientemente de la crisis demográfica del siglo XVI, la población peruana crecía entre 0.6% y 1%.

En general, la característica fundamental de esta fase sería el lento crecimiento de la población, con alta natalidad y también alta mortalidad que generaron en ese entonces una población casi estacionaria.

Segunda etapa (1940-1965 aproximadamente)

Este segundo momento es caracterizado por un descenso gradual de la mortalidad, mientras se mantienen los niveles altos de natalidad y fecundidad, por consiguiente se generó un incremento constante de la tasa de crecimiento, el que llegó a alcanzar su nivel más alto en 3% para mediados de la década del 60.

Sin embargo, la reducción de los niveles de mortalidad no es la misma que la de los países desarrollados. "En los países desarrollados la mortalidad se reduce como resultado de la industrialización y, por ende, de mejores condiciones de vida, en los países como el Perú la reducción de la mortalidad no se asocia a cambio alguno a nivel global, sólo en la adopción de medidas en el campo de la salud, aprovechando los adelantos de otros países".[6]



En el cuadro se aprecia las variaciones de la natalidad y mortalidad de la población peruana, y se muestra la transición demográfica del Perú según cifras estimadas y proyectadas.

TASA DE NATALIDAD Y MORTALIDAD
CUADRO COMPARATIVO ENTRE 1940 Y 1961

AÑO	MORTALIDAD	NATALIDAD
1940	24 × 1000	45 × 1000
1961	16 × 1000	45.4 × 1000

Fuente: Elaboración propia.
En el cuadro se observa la disminución de la mortalidad.

[5] Si bien la teoría de la transición demográfica bajo el modelo europeo establece cuatro fases, en el caso de nuestro país se han establecido tres fases.
[6] VARILLAS, Alberto y MOSTAJO, Patricia. Ob. cit Pág. 54.

Tercera etapa (1965 hasta la actualidad)

Durante este tercer momento se evidencia una disminución en el ritmo de crecimiento poblacional, la mortalidad continúa disminuyendo pero también se reduce la fecundidad (número promedio de hijos por mujer). En los países desarrollados esto ocurre por las condiciones generadas a partir del avance económico; como ya se mencionó en el punto anterior, en nuestro país la fecundidad se reduce más en las áreas urbanas que rurales debido a la incorporación de la mujer como fuerza laboral e incremento en los niveles educativos que conjuntamente con la anticoncepción y el retraso en la nupcialidad disminuyen los nacimientos. Es importante aclarar que el cambio en los patrones de nupcialidad y reproductivos (matrimonio, número de hijos, etc.) no está desligado de la crisis económica y social del país.

La disminución de la natalidad y la fecundidad genera a su vez una reducción en la tasa de crecimiento, las proyecciones indican –a veces exageradamente– que de continuar esta disminución enfrentaremos un envejecimiento de la población.

En conclusión, podemos afirmar que la población peruana ha atravesado por diferentes momentos en los cuales se han evidenciado cambios en la natalidad, la mortalidad y, por consiguiente, en el ritmo de crecimiento, momentos que según hemos visto, más allá de cumplir etapas necesarias según la teoría de la transición demográfica, han obedecido a factores económicos y sociales.

Veamos lo que señalan algunos estudiosos sobre las particularidades del proceso de transición demográfica: "No se puede olvidar que la transición demográfica fue en su origen una descripción del cambio demográfico observado en un conjunto de países desarrollados que no tiene por qué ser igual al resto de países puesto que las condiciones socioeconómicas son distintas".[7]

En el cuadro adjunto se aprecia la tendencia del crecimiento poblacional en el Perú desde los años 60'.

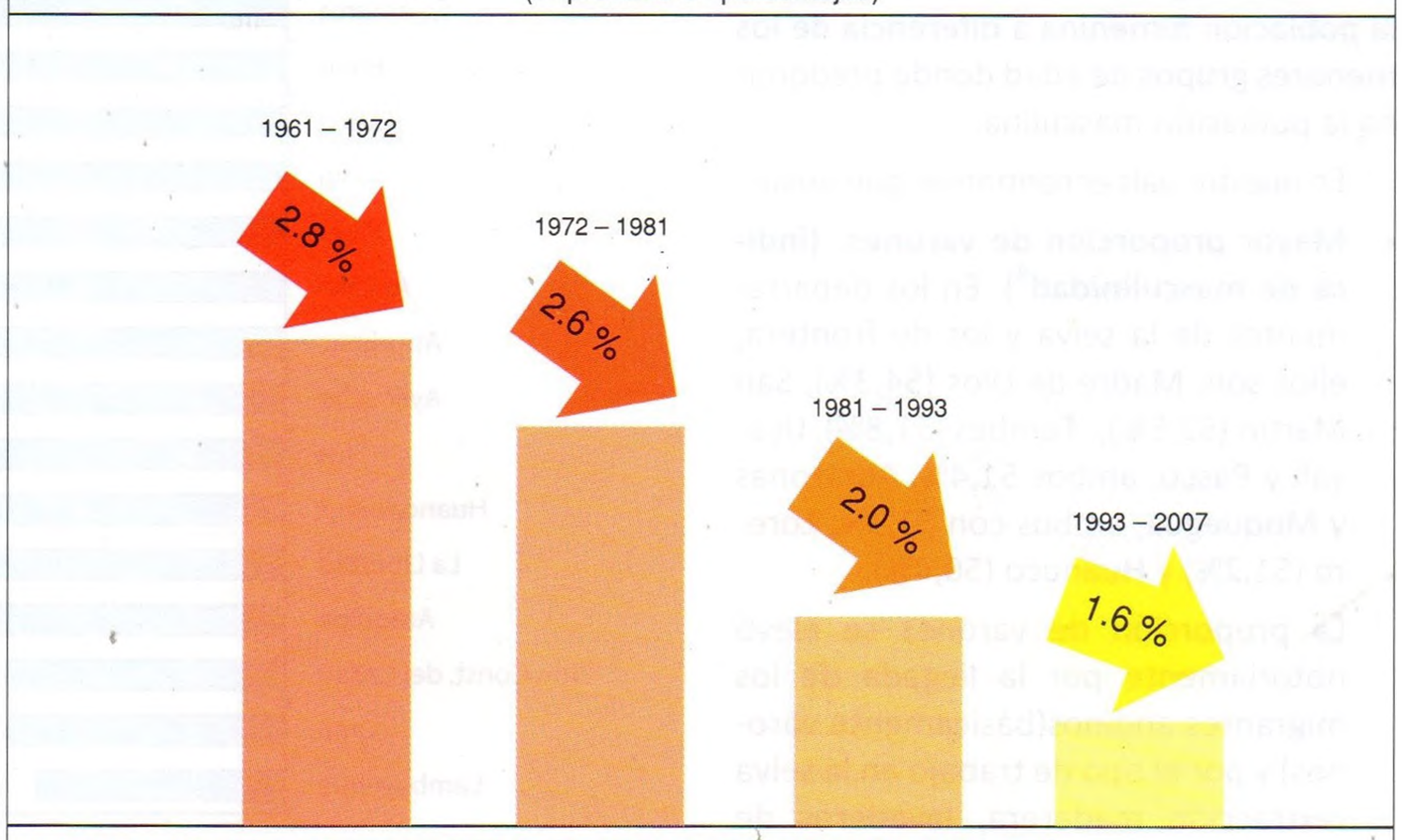
▸ En el Perú los índices de natalidad y fecundidad se han reducido en los últimos años.

VARIACIONES DE LA NATALIDAD Y LA FECUNDIDAD

AÑO	NATALIDAD	FECUNDIDAD
1961	45.4 × 1000	6,5 h
1972	42.0 × 1000	6.0 h
1981	36.0 × 1000	5.1 h
1993	35.0 × 1000	2.9 h
2005	22.6 × 1000	2.2 h
2007	24 × 1000	1.7 h

▸ En el cuadro se puede observar que la natalidad disminuye notablemente en la década del 90.

PERÚ: TENDENCIA DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL, 1961 – 2007
(Expresado en porcentajes)



FUENTE: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007

[7] ABELLÁN, Antonio; ROJO, Fermina y otros. *La población del mundo*. Editorial Síntesis, Madrid, 1998. Pág. 71.

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

Según hemos estudiado en el capítulo sobre población mundial, la composición y estructura de la población se conoce a partir de dos indicadores básicos: edad y sexo. Veamos estos dos componentes en el caso peruano.

POR SEXO

En el censo de 1993 se obtuvo la siguiente proporción de la población por sexos: varones (49.9%) y mujeres (50.1%), en valores totales. Es decir, prácticamente la mitad de la población son varones y la otra mitad son mujeres.

Según el censo del 2007 la población masculina es de 13´626, 717 (49.7%) de la población censada, mientras que la población femenina fue de 13´792, 577 (50.3%), estructura muy similar a la del censo de 1993.

Sin embargo, dicha proporción varía entre las zonas rurales y urbanas, y de una región a otra ya que en la estructura de la población influyen los factores de migración, el tipo de actividad económica predominante, los índices de mortalidad, los grupos de edad, además de otros múltiples factores.

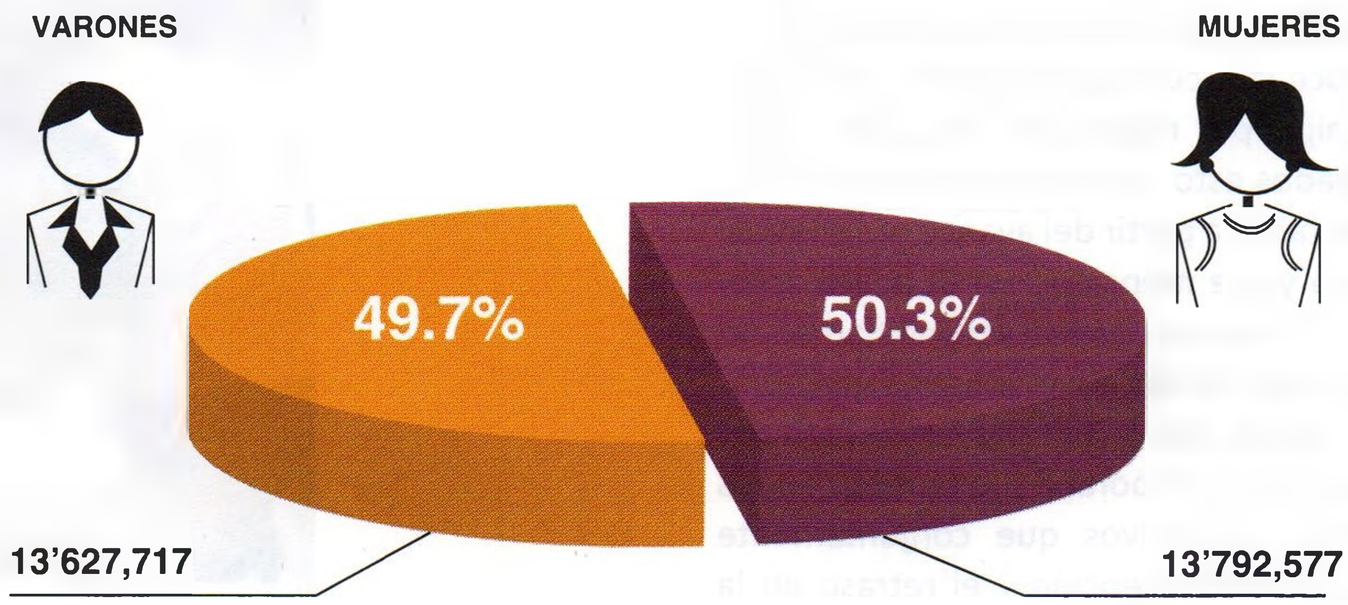
Así por ejemplo, la población masculina predomina en las áreas rurales mientras que en las áreas urbanas predomina la población femenina, de igual forma en los mayores grupos de edad predomina la población femenina a diferencia de los menores grupos de edad donde predomina la población masculina.

En nuestro país encontramos que existe:

- **Mayor proporción de varones (índice de masculinidad[8])**. En los departamentos de la selva y los de frontera, ellos son: Madre de Dios (54,3%), San Martín (52,5%), Tumbes (51,8%), Ucayali y Pasco, ambos 51,4%, Amazonas y Moquegua, ambos con 51,3%, Loreto (51,2%) y Huánuco (50,4%).

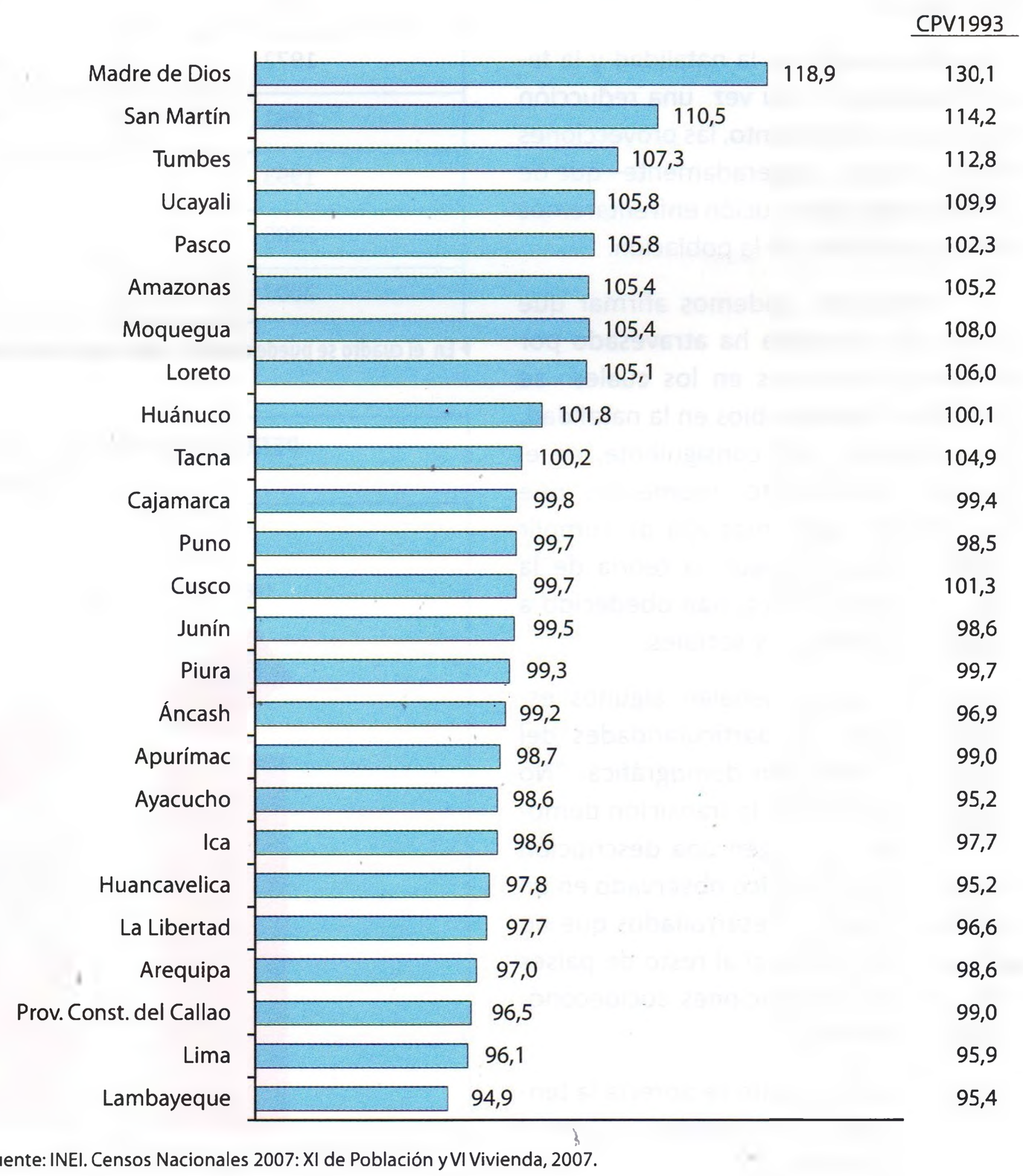
La proporción de varones se elevó notoriamente por la llegada de los migrantes andinos(básicamente varones) y por el tipo de trabajo en la selva (extracción maderera, lavaderos de oro, etc.).

POBLACIÓN TOTAL 28'220,764



164 860 mujeres más que varones

PERÚ: ÍNDICE DE MASCULINIDAD, SEGÚN DEPARTAMENTO 1993 Y 2007



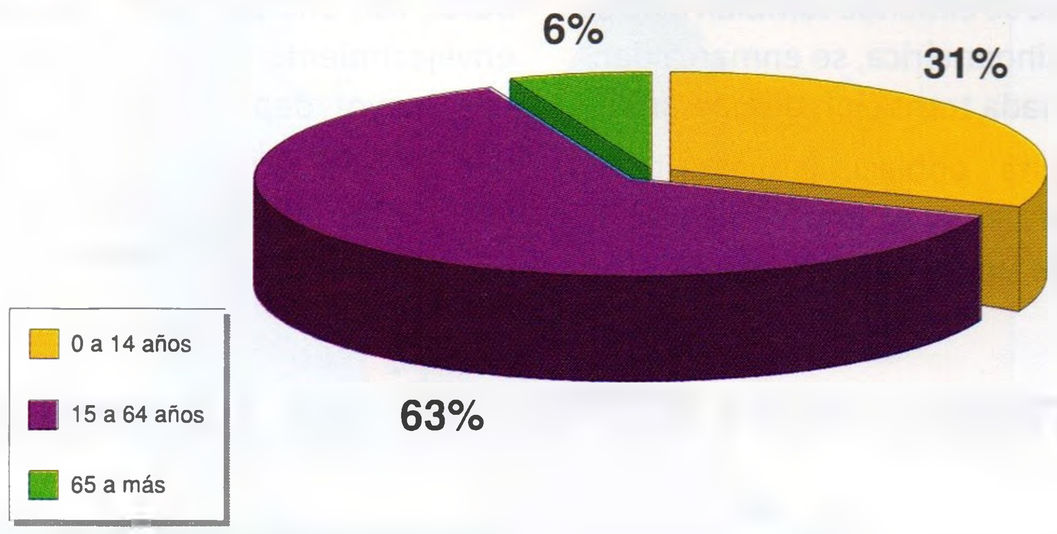
Fuente: INEI. Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI Vivienda, 2007.

[8] Los índices de masculinidad al igual que los de feminidad no se expresan en porcentajes sino en cifras numéricas (110, 97, etc.). Los porcentajes que se han señalado tienen la intención de mostrar con mayor claridad la proporción de sexos en cada departamento. Si queremos expresar la masculinidad de Madre de Dios, por mencionar un ejemplo, sería de **118,9**, es decir, **el número de varones es de 118 por cada 100 mujeres en dicho departamento.**

- **Mayor proporción de mujeres (índice de feminidad)**. Los departamentos en los que se presenta mayor proporción de mujeres respecto a los hombres son: Lambayeque (51,3%), Lima (51,0%), la Provincia Constitucional del Callao (50,9%), Arequipa (50,8%), La Libertad (50,6%), Huancavelica (50,5%), Ica (50,4%), Ayacucho y Apurímac con 50,3% y Áncash y Piura con 50,2%.

Asimismo, en cinco departamentos se observa cierto equilibrio en la estructura por sexo; estos son: Tacna, Puno, Cajamarca, Cusco y Junín.

PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDAD



Fuente: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).

POR EDAD

La afirmación "somos un país predominantemente joven" se fundamenta en el hecho de que un gran porcentaje de la población peruana está conformada por niños y jóvenes y en menor proporción por población de la tercera edad.

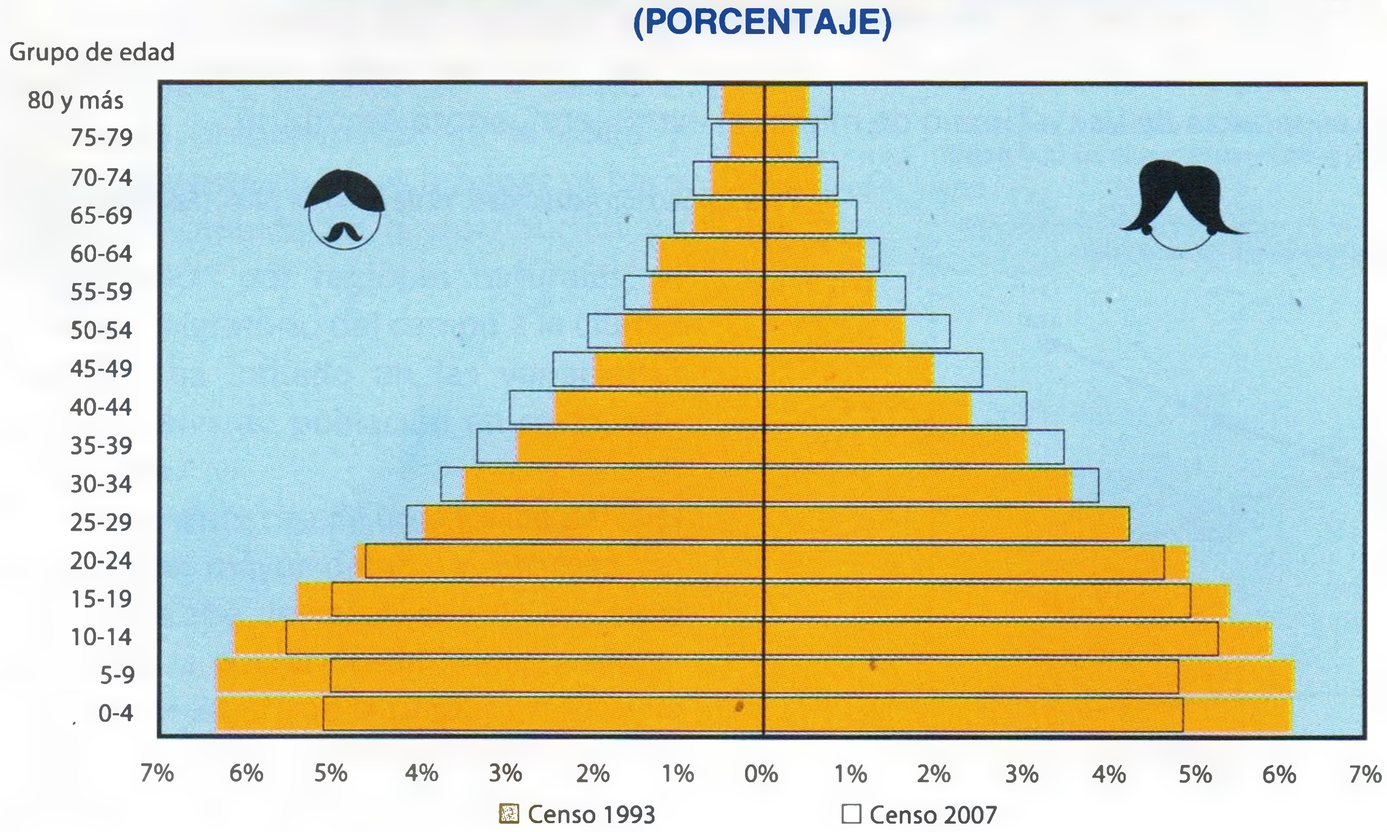
Según los datos del INEI, en base al último censo realizado, la proporción de población en el Perú según edades es la siguiente:

Según observamos en el esquema porcentual, en nuestro país predomina la población entre los 15 y los 64 años, población predominantemente joven, quienes constituyen la PEA (Población Económicamente Activa). Sin embargo, partir de las cifras mencionadas también evidencia que esta predominancia de jóvenes ha variado en comparación a otras etapas; actualmente la población peruana ha entrado en un proceso de envejecimiento, especialmente desde la década de 1990, es decir, la tendencia es a disminuir la proporción de niños y aumentar la proporción en los grupos de mayor edad.

La siguiente cita es reveladora: "Menos de la tercera parte de la población (30,5%) es menor de 15 años, porcentaje que ha venido disminuyendo con respecto a los censos anteriores, en el año 1981 esta proporción fue 41,2%. Simultáneamente, se ha incrementado la proporción de personas de 15 a 64 años que constituyen la fuerza potencial de trabajo, de 54,7% en 1981, pasó a 58,3% en 1993 y en el 2007 a 63,1%.La proporción de la población de 65 y más años de edad, aumentó en los últimos 14 años, al pasar de 1 millón 26 mil 119 personas (4,7%) en 1993 a 1 millón 764 mil 834 personas (6,4%) en el 2007."[9]

Las variaciones en los parámetros edad y sexo se hacen más evidentes de forma gráfica a partir de la visualización de la pirámide de edades; a continuación se muestra de forma comparativa la que corresponde a los dos últimos censos.

PERÚ: PIRÁMIDE DE POBLACIÓN CENSADA, 1993 Y 2007 (PORCENTAJE)



Fuente: Documento Perfil Sociodemográfico del Perú (INEI).

VARIACIÓN DE LA POBLACIÓN DE 0 A 14 AÑOS DE EDAD (1940-2007)

AÑO	POBLACIÓN MENOR A 15 AÑOS DE EDAD
1940	42%
1972	44%
1981	41.3%
1991	37.2%
2005	32.7%
2007	30.5%

Fuente: INEI.

9 Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Documento Perfil Sociodemográfico del Perú, Julio del 2008 Lima Perú. Pág. 37 http://www1.inei.gob.pe/ Consultado el 18 de agosto del 2008.

Esta situación de envejecimiento de la población que se extiende también a otros países de Latinoamérica, se enmarca dentro de la llamada transición demográfica.

"Tener una población mayoritariamente joven es muy importante en la estructura de una población ya que condiciona la composición de la fuerza laboral; así, una población en proceso de envejecimiento implicará contrariamente una mayor dependencia de los adultos mayores en relación con la PEA"[10] (Población Económicamente Activa), y a su vez requerirá que el Estado pueda prever mecanismos para atención de salud en la tercera edad, pensiones de jubilación, incremento de la mortalidad, en fin, aspectos de seguridad social que difícilmente podrán ser resueltos en nuestro país, en donde la situación de desempleo y subempleo además de informalidad laboral es predominante.

Distribución espacial de la población peruana

Los factores que influyen en la distribución de la población son diversos y pueden ser agrupados en factores físicos como son el clima, la fertilidad del suelo, la facilidad de acceso, etc., y factores histórico-económico-sociales, satisfacción de las necesidades básicas, niveles de desarrollo, generación de empleo, etc.; estos son los más determinantes en el asentamiento humano.

En el caso peruano la desigual distribución de la población guarda relación estrecha con los factores mencionados: las variaciones porcentuales de la población urbana y rural, la litoralización de la población y la concentración en las áreas urbanas tiene como causas principales a los factores económico-sociales.

Para poner un ejemplo, podemos mencionar cómo la inversión de capitales (mayormente extranjeros) genera un "desarrollo económico" relativo principalmente en la costa y en las zonas urbanas en comparación con otros espacios, demandando mano de obra y desarrollando mayores servicios (educación, centros de salud, transportes, etc.) que se convierten en un gran atractivo para la población rural. Dicha población se ve obligada a desplazarse a las ciudades en búsqueda de mejorar su situación económica y poder satisfacer sus necesidades, generando con ello un proceso de urbanización acelerado y una disminución de la población en el campo. Sin embargo, este proceso migratorio no resuelve las causas del problema.

POBLACIÓN INICIÓ PROCESO DE ENVEJECIMIENTO

Comentando los resultados preliminares del XI Censo Nacional de Población 2007, el jefe del INEI, Renán Quispe, señaló: "Hay un envejecimiento de la población peruana y, en forma paralela, una reducción de la fecundidad". Además, se observa más proporción de población adulta mayor, "lo que indica el inicio del proceso de envejecimiento de la población peruana", afirma.

Los peruanos menores de 15 años, que solían representar el 37% de la población, hoy constituyen el 30%, mientras que las personas entre 15 y 64 años aumentaron de 58% a 63%. Por su parte, el grupo de 65 años a más se incrementó de 4.7% a 6.4%. Otro ejemplo de este 'proceso de envejecimiento' es que la edad promedio de la población, al 21 de octubre de 2007, subió de 25.5 a 28.9 años. Además, el 50% de los peruanos tiene ahora 25 años, cuatro más que en 1993.

Al respecto, el experto de la Universidad Católica Carlos Aramburú apuntó que los resultados del censo advierten que existe un fuerte crecimiento de la fuerza de trabajo. "Lo que más crece son los jóvenes que quieren trabajo, educación de calidad y servicios básicos. Pero, si la tasa de desempleo juvenil está en 17%, hay un reto para satisfacer las necesidades de este grupo de población", explicó. "El reto que tiene el país es la gente joven y, que yo sepa, no hay políticas claras de juventud. Los que viven en zonas rurales tienen la única esperanza de irse a Lima o de migrar al extranjero", anotó Aramburú.

Perú 21. Sección Actualidad. 10 de junio de 2008. (Adaptado).

[10] DÍAZ, Hugo. *La población peruana: tendencias y desafíos* en EDUCARED http://politicasdeeducacion.educared.pe/2008/07/la_poblacion_peruana_tendencia.html. Consultado del 21 de agosto del 2008.

POBLACIÓN URBANA Y RURAL

Para 1940 la proporción de la población urbana era de 35 % y la población rural era de 65% en promedio, dicha proporción ha ido variando con los años, disminuyendo progresivamente la población rural. Actualmente existe un 75.9% de población urbana frente a un 24.1% de población rural, porcentaje que según proyecciones del INEI continuará disminuyendo. Aunque existen ciertos cuestionamientos para el establecimiento de lo que es ruralidad. Según la definición censal, es urbana la población que tiene "como mínimo 100 viviendas agrupadas contiguamente" y también las capitales de distrito, aunque no cumplan este requisito.

Resulta evidente que hay poblados de esta cantidad de viviendas que son netamente rurales. De igual forma es bastante conocido que no todas las capitales de distritos son urbanos, sin embargo, estos son los criterios tomados para el establecimiento de los porcentajes antes descritos. Para muchos especialistas la importancia de lo "rural" va más allá del concepto, se orienta a la visión de la trascendencia de lo rural en el país.

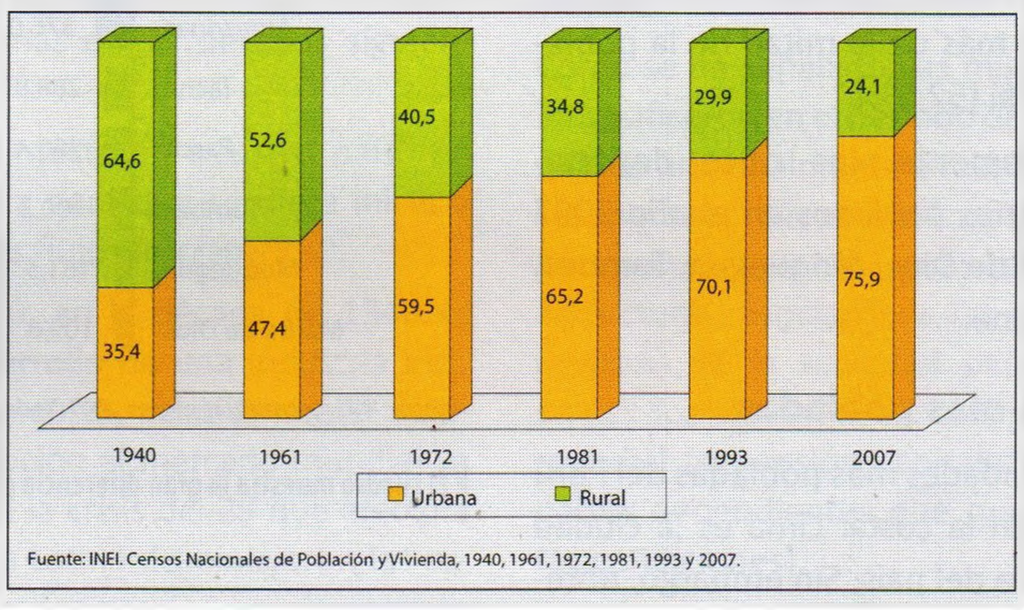
Si reconocemos la importancia del "mundo rural", podremos valorar la necesidad de programas sociales orientados a contrarrestar los problemas de este sector social, por ejemplo la pobreza, la desnutrición, la mortalidad infantil, entre otros.

DISTRIBUCIÓN POR REGIONES NATURALES

El centralismo económico y político de nuestro país que implica concentración de actividades económicas[11] y servicios de forma predominante en la costa y principalmente en zonas urbanas se hace evidente también en la distribución de la población por regiones naturales; el proceso migratorio del campo a la ciudad también ha influido en las variaciones porcentuales de población en costa, sierra y selva.

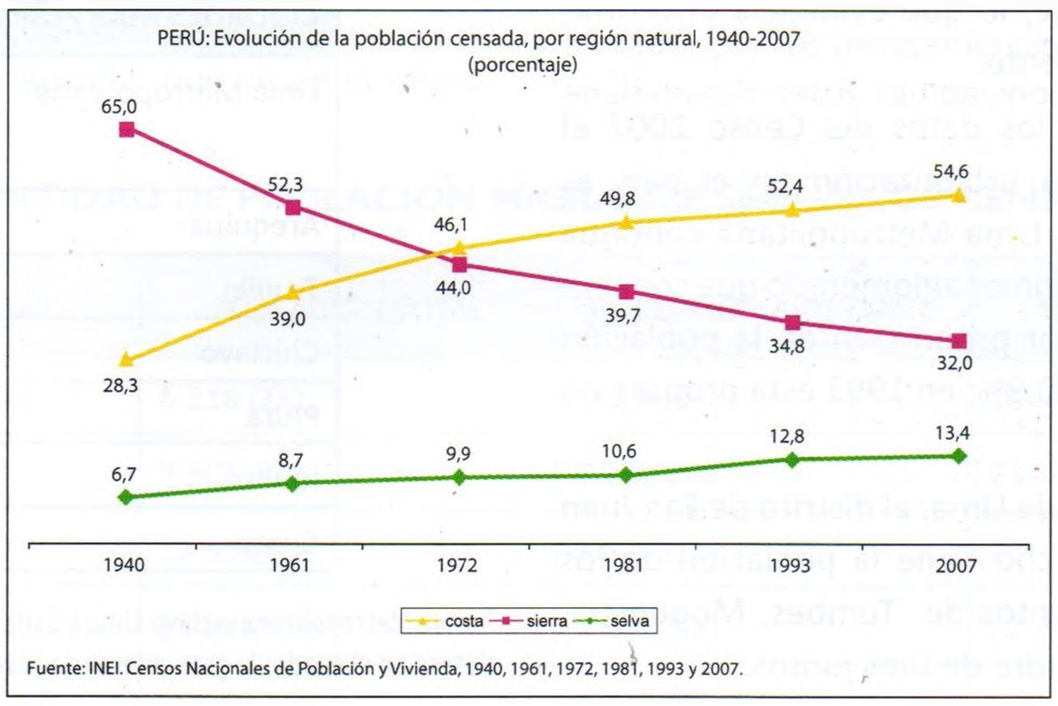
La siguiente cita de un informe del INEI grafica con mayor detalle el proceso señalado: "Cabe destacar, que en el Censo de 1940, la población de la Costa representaba el 28,3% de la población total, la Sierra el 65,0% y la Selva el 6,7%. En los últimos 67 años, la distribución de la población por región natural se ha modificado sustancialmente, la Costa representa

PERÚ: Población Censada por área urbana y rural, 1940, 1961, 1981, 1993 y 2007
(Porcentaje)



Fuente: INEI. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007.

▸ En el cuadro se observa la variación porcentual de la población urbana y rural según los censos realizados en el siglo XX hasta la fecha. Las cifras están expresadas en porcentajes.



Fuente: INEI. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007.

[11] Durante la década del 70 en Lima y Callao se concentraba aproximadamente el 70% del PBI de la costa y a su vez representaba aproximadamente el 50% de todo el país; dicha concentración económica no ha variado mucho en la actualidad.

el 54,6% y la Sierra el 32,0%, mientras la población de la Selva ha aumentado a un 13.4%."[12]

El cuadro muestra la disminución continua de la población andina y el incremento en la selva de forma más notable en la década del 80 (llamada por algunos la selvatización), pero sobre todo nos muestra el incremento en la costa; esta última es el principal destino de los migrantes internos. Este proceso se ha denominado litoralización.

DISTRIBUCIÓN POR DEPARTAMENTOS Y CIUDADES

La desigual distribución de la población peruana se observa también a nivel de los departamentos. Así por ejemplo, según el censo de población del año 2007, los cinco departamentos con mayor población son: Lima, que concentra cerca de la tercera parte de la población nacional (30.8%), seguida de Piura, La Libertad, Cajamarca y Puno, quienes en conjunto concentran más de la mitad de la población nacional (52,5%).

Contrariamente, los cinco departamentos menos poblados en el año 2007 son: Madre de Dios, Moquegua, Tumbes, Pasco y Tacna.

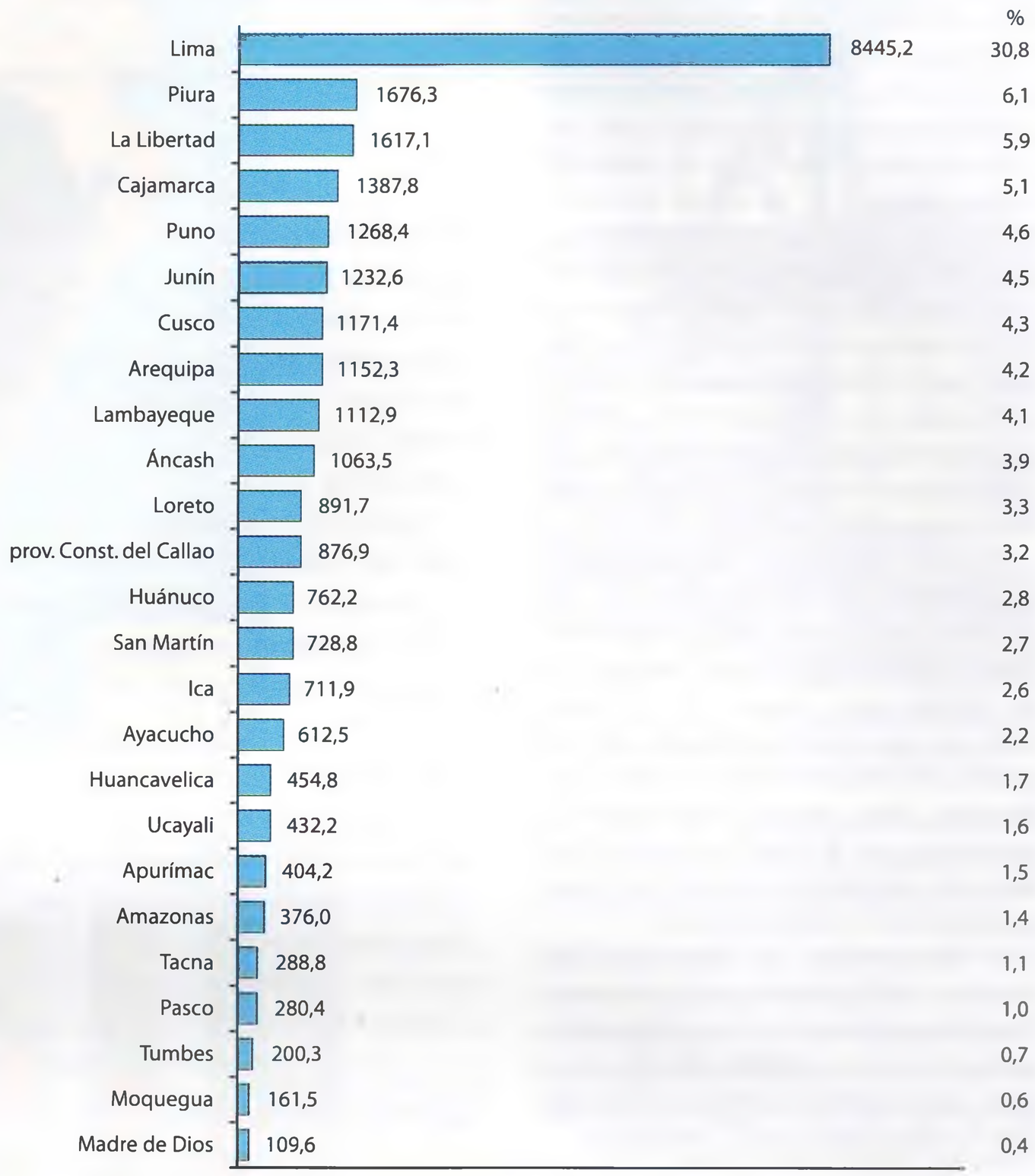
Ciudades más pobladas

Las cinco ciudades más pobladas del Perú se ubican en la costa. Lima es la ciudad más poblada del país. Sin embargo, nótese en el cuadro que la diferencia con las ciudades que le siguen en población es muy grande, lo que evidencia el centralismo existente.

"Según los datos del Censo 2007 el proceso de urbanización en el país es indudable, Lima Metropolitana continúa siendo el primer aglomerado que concentra la mayor proporción de la población total con 30,9%; en 1993 esta proporción fue 28,7%".[13]

Dentro de Lima, el distrito de San Juan de Lurigancho tiene la población de los departamentos de Tumbes, Moquegua, Tacna y Madre de Dios juntos.

PERÚ: POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2007 (MILES)



Fuente: INEI. Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI Vivienda.

▶ **El cuadro muestra la gran diferencia poblacional existente entre Lima y los demás departamentos del país.**

CUADRO DE LAS CIUDADES MÁS POBLADAS

CIUDADES MÁS POBLADAS	CENSO 1993	CENSO 2007
Lima Metropolitana*	6 321 173	8 472 935
Arequipa	619 156	749 291
Trujillo	509 312	682 834
Chiclayo	424 004	524 442
Piura	277 964	377 496
Iquitos	274 759	370 962
Cusco	255 568	348 935

*** Lima Metropolitana incluye Lima y Callao.**
Nótese en el cuadro la gran diferencia existente entre Lima y Arequipa (la segunda ciudad más poblada del país).

[12] Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Ob. Cit. Pág. 15.
[13] INEI. Ob. Cit. Pág. 24

LAS MIGRACIONES

SITUACIÓN GENERAL

Las migraciones constituyen un fenómeno que se ha agudizado en los últimos años, haciéndose masivo y afectando tanto a los centros de atracción como a los centros de salida (expulsión) de habitantes.

Se calcula que aproximadamente dos millones de peruanos han salido del país, principalmente en "aras de mejorar sus condiciones económicas" y además se prevé que estas cifras seguirán incrementándose en la medida en que se hagan mayores las distancias y diferencias económicas entre países y, por consiguiente, entre los grupos sociales existentes en cada uno de ellos.

En la actualidad, donde prima el "libre mercado", la facilidad a la inversión extranjera, la mínima participación del Estado, la libre competencia y por ende la inestabilidad laboral, el desempleo y el subempleo, la pobreza extrema, etc., donde un grupo minoritario se beneficia en desmedro de las grandes mayorías, la migración tanto interna como externa seguirá incrementándose en nuestro país y también en otras partes del mundo.

¿A qué zonas van y de qué zonas vienen esa gran cantidad de peruanos que conforman el grupo migrante? Veamos:

TIPOS DE MIGRACIONES

Según una forma de clasificación de las migraciones, estas pueden ser internas y externas. Las primeras se refieren a los procesos de desplazamiento de habitantes con el establecimiento de un nuevo lugar de residencia dentro del país y las segundas corresponden a aquellas cuyo establecimiento –sea definitivo o no– se realiza fuera de nuestro territorio, es decir, en otro país.

Las migraciones internas

Si bien los procesos migratorios han ocurrido en diferentes etapas de nuestra historia, las grandes oleadas migratorias de tipo interno que han tenido como principal sentido del campo a la ciudad se agudizan en la década del 40.

Las migraciones ocurren en diferentes partes del mundo; en nuestro país se incrementaron notablemente en la década del 60.

Como se aprecia en el cuadro inferior, la cantidad de migrantes aumentó considerablemente: de 591,000 en 1940 a 3'678,000 en 1983, cifra que se incrementó aun más en las décadas siguientes.

¿Qué acontecía en nuestro país en aquella época para que se diera inicio a estos grandes flujos migratorios?

En el Perú, en la década de 1940 se inicia el desarrollo de una industria incipiente en la costa, relativamente autónoma en relación al mercado mundial ya que debido a la crisis del 29 que afectó a toda América Latina disminuyeron las exportaciones y los precios en el mercado mundial, afectando los modelos primarios exportadores como el nuestro, en este contexto inicia su ascenso político cierta burguesía nacional que ve en el mercado interno la posibilidad de hacer frente a dicha crisis, impulsando una industria local.

Causas

Como se ha señalado, las migraciones se intensificaron en el periodo de 1940-1970 debido principalmente a causas económicas, para ser más específicos aún, podríamos señalar que las causas son de índole estructural, asociadas a las condiciones internas de la sociedad peruana (relaciones sociales en el campo) y al proceso mundial (expansión capitalista hacia los países dependientes que mantenían estas condiciones).

La mayor parte de los campesinos durante las primeras décadas del siglo XX eran siervos (campesinos sin tierra explotados por los terratenientes), pobres y analfabetos; estos campesinos buscaban

CANTIDAD DE POBLACIÓN MIGRANTE SEGÚN LOS CENSOS

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN MIGRANTE	%
1940	6´218,000	591,000	10
1961	9´907,000	2´280,000	23
1972	13´538,000	3´577,000	26
1981	17´031,000	3´678,000	22
1993	22 048 356	4 868 295	22,1
2007	27 419 265	5 460 755	19,9

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEI.

mejorar la situación de sus hijos, mediante la educación y por ello hacían el esfuerzo para que puedan estudiar, primero en su zona de origen y luego en la capital u otra ciudad grande.

Posteriormente, cuando se dio un incremento de la población, como resultado de las mejoras médicas y las facilidades de transporte ocasionadas por el ingreso al país de grandes capitales extranjeros dedicados a la minería y la agricultura, se agudizan las condiciones de vida y se inicia la migración de los campesinos más pobres.

Al mismo tiempo, como la mayor inversión de capitales que se realizó en la costa, la demanda de mano de obra en la producción agrícola complementada con una industria incipiente en dicha zona estimuló la migración hacia esta región.

En la actualidad, si bien la migración interna ha disminuido en proporción a los años 40, todavía mantiene el mismo sentido, es decir, de las zonas rurales a las zonas urbanas, del campo a la ciudad. En este nuevo proceso las causas también son económicas y están relacionadas con la crisis en el campo; así, que debido al desarrollo de la producción mercantil en las zonas rurales, existe una sobreproducción local, que a la vez origina la caída de precios de los productos agrícolas y la ruina de los pequeños propietarios, situación que se agudiza cuando al abrirse el mercado nacional dentro del "libre mercado" se produce el ingreso de productos agrícolas extranjeros más baratos (debido a la producción de grandes capitales).

Consecuencias

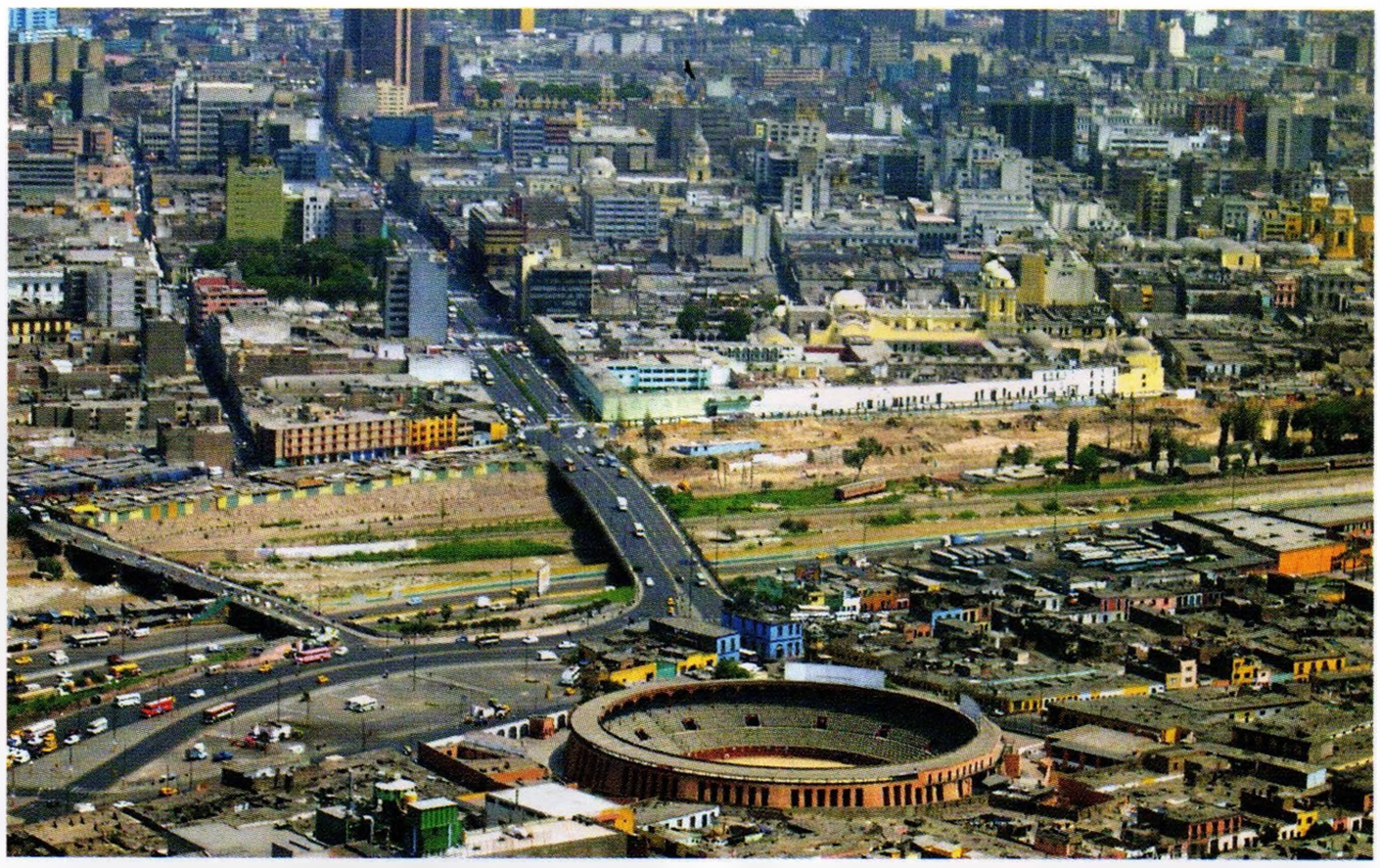
Según hemos visto, el flujo migratorio mayoritario se orienta hacia las ciudades costeras, principalmente Lima, y una menor parte se dirige a la selva (sobre todo selva alta). Este proceso ha generado consecuencias tanto en la zona urbana como rural. Veamos en qué consisten.

A. De tipo demográficas

Litoralización y selvatización

El proceso de litoralización se refiere a la mayor concentración de la población peruana en la zona litoral, principalmente en las ciudades. Como consecuencia, el litoral se convierte en la región más poblada del país.

Los datos estadísticos muestran el incremento progresivo de la población en la costa respecto al total nacional.



La ciudad de Lima se encuentra entre las cinco ciudades más pobladas de Latinoamérica después de México D.F., Sao Paulo, Buenos Aires y Río de Janeiro.

Así por ejemplo, en 1876 era de 19%, en 1940 de 28%, en 1981 fue de 50% y actualmente es de 55%.

De igual forma, parte de los migrantes andinos se establecieron en la selva, especialmente en la parte alta, observándose en esta región el aumento de la población de 429,000 habitantes en 1940 (6% del total nacional) a 1'9000,000 habitantes en 1981(11% del total nacional). A este proceso se le ha denominado selvatización.

Explosión urbana

Los migrantes se desplazaron masivamente a las ciudades, principalmente a la capital; por lo tanto, estas ciudades tuvieron un crecimiento explosivo en el periodo de 1940-1970. La población de Lima aumentó siete veces en dicho periodo.

Lima se convirtió en una ciudad muy grande y concentró un alto porcentaje del total nacional; en 1940 representaba el 12%, en 1961 el 20%, en 1972 el 25% y en 1983 el 30% aproximadamente.

En la actualidad Lima tiene una población que ha superado los 8'000,0000 de habitantes y se encuentra entre una de las ciudades más pobladas del mundo.

La predominancia de la población urbana no sólo corresponde a la costa, sino que al interior de la región andina y de la selva también acontecen flujos migratorios del campo a la ciudad. Así por ejemplo, Iquitos se encuentra entre las cinco ciudades más pobladas del país, sin ser la selva una región con muchos habitantes.

Modificaciones en la estructura de la población

Si se realiza un análisis en relación a la edad y sexo de los migrantes internos, se observa que en nuestro país la mayor parte corresponde a una población masculina comprendida entre los 15 y los 35 años, es decir, población predominantemente joven. Esto se explica por las causas anteriormente mencionadas (de tipo económicos, población en edad de trabajar). Este proceso genera cambios en la estructura de la población que se hacen más notorios en las zonas de emigración y que repercute en el despoblamiento, en las tasas de feminidad e incluso en la escasez de mano de obra en el campo.

B. De tipo económico-social

El incremento del desempleo y la pobreza

Existen distintos puntos de vista en relación al hecho de que el desempleo sea causa o consecuencia de los procesos migratorios. Al respecto podríamos afirmar que si bien con el incremento de la población en la costa se supera la demanda de mano de obra en esta región, que se refleja en el desempleo y

la mayor pobreza, no son estos desplazamientos la causa principal del problema. En realidad, las migraciones hacen más visibles los problemas ya existentes en las ciudades y se convierten en una manifestación de los problemas históricos y estructurales de nuestro país.

El surgimiento de las barriadas

Las barriadas que se inician en la década del 50, luego denominadas pueblos jóvenes en los años 70 y actualmente zonas que han conformado distritos como San Juan de Miraflores, Comas o Villa El Salvador, surgen también como efecto del proceso migratorio a las ciudades, sobre todo en la capital. Debido a sus bajos ingresos el habitante que iniciaba su residencia en la ciudad no podía construir viviendas, comprar terrenos o pagar alquiler, por lo que se vio obligado a ocupar terrenos eriazos, faldas y vertientes de los cerros que rodean el centro urbano y las márgenes de los ríos donde establecían sus viviendas precarias con adobes y esteras. En los últimos años, ocupadas las zonas más cercanas con "mejores condiciones", el crecimiento urbano se ha extendido, ocupándose también zonas desérticas, que anteriormente se pensaban inhabitables.

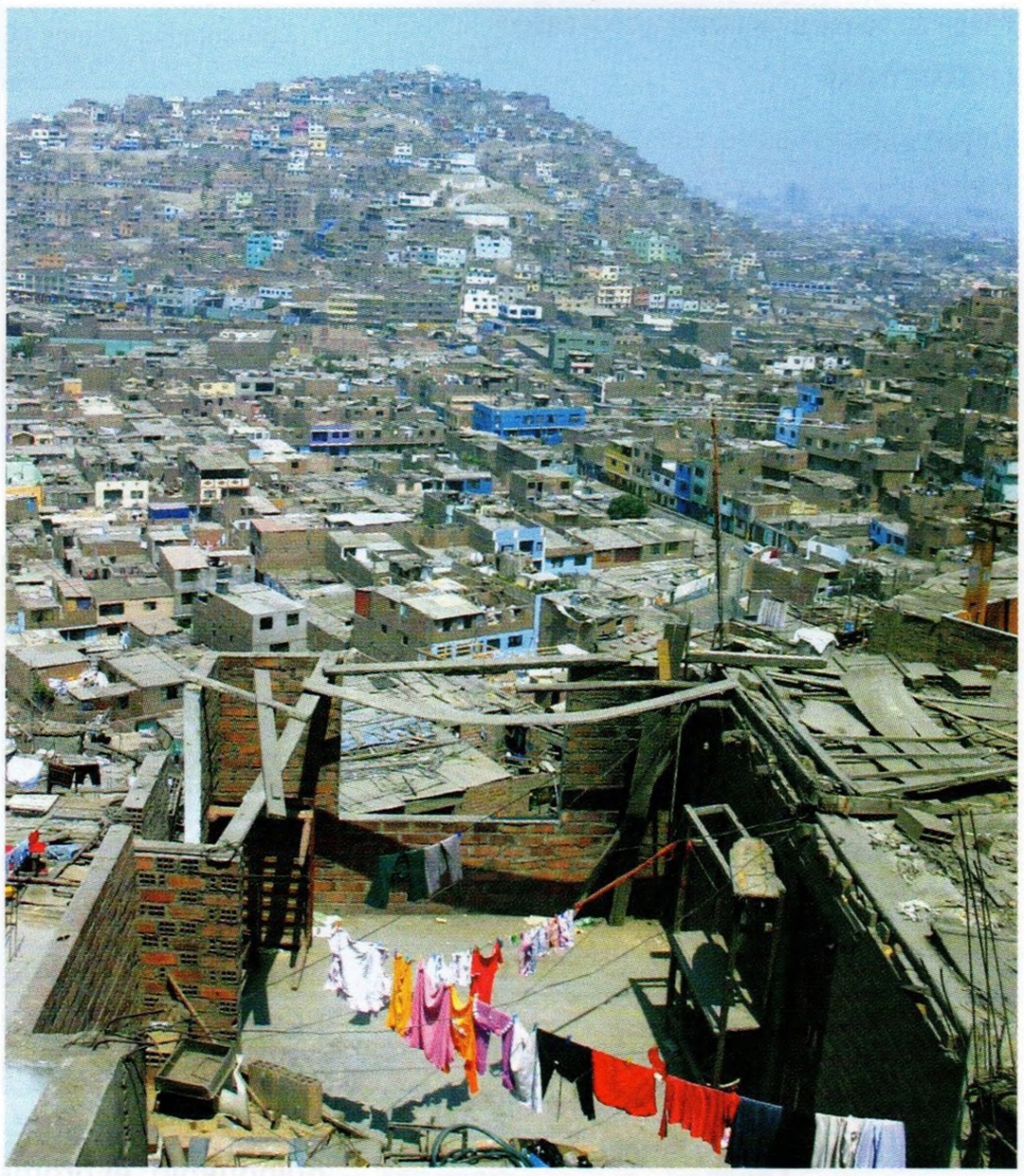
Sin embargo, la aparición de las barriadas en Lima no puede ser considerada un caso particular, sino un fenómeno que afecta a los principales centros urbanos de América Latina a partir de la década del 50.

En América del Sur las poblaciones marginales reciben denominaciones específicas. Así, reciben el nombre de callampas en Santiago de Chile, fabelas en Río de Janeiro, cantegriles en Montevideo, barrios proletarios en México, villas miseria en Buenos Aires, ranchos en Caracas y barrios brujas en Panamá.

El surgimiento de nuevas manifestaciones culturales

El proceso migratorio resulta bastante complejo y contradictorio para el habitante rural (principalmente andino) en la zona urbana. Por esto se generan nuevas formas de organización y mecanismos para conservar las tradiciones del campo que van a tener manifestaciones en el ámbito social y cultural. Por ejemplo, una forma es organizar asociaciones y clubes según su lugar de origen, donde mantienen fiestas tradicionales, tal es el caso de las *yunsas*, los carnavales, las fiestas patronales, entre otras. Por ello, en diversos distritos de la ciudad existen clubes departamentales y asociaciones de viviendas conformados por migrantes de un mismo lugar de procedencia.

De igual forma, de acuerdo a Matos Mar "surgen géneros musicales que hibridan culturas, de ellos la chicha, cumbia peruana o guaracha andina es la más importante... Es una fusión musical de la cumbia colombiana, la guaracha cubana y el huayno... Es una creación urbana de los barrios populosos y las barriadas, surge del patrimonio traído por el emigrante andino, pero se arraiga en el residente ya antiguo y en las segundas y terceras generaciones urbanas".[14]



Muchos de los distritos ubicados en los "conos" tuvieron sus orígenes en las barriadas, resultantes de los procesos migratorios.

Los procesos migratorios también generan manifestaciones culturales diversas. La música chicha es un ejemplo de lo señalado.

[14] MATOS MAR, José. *Desborde popular y crisis del estado*, 1984.

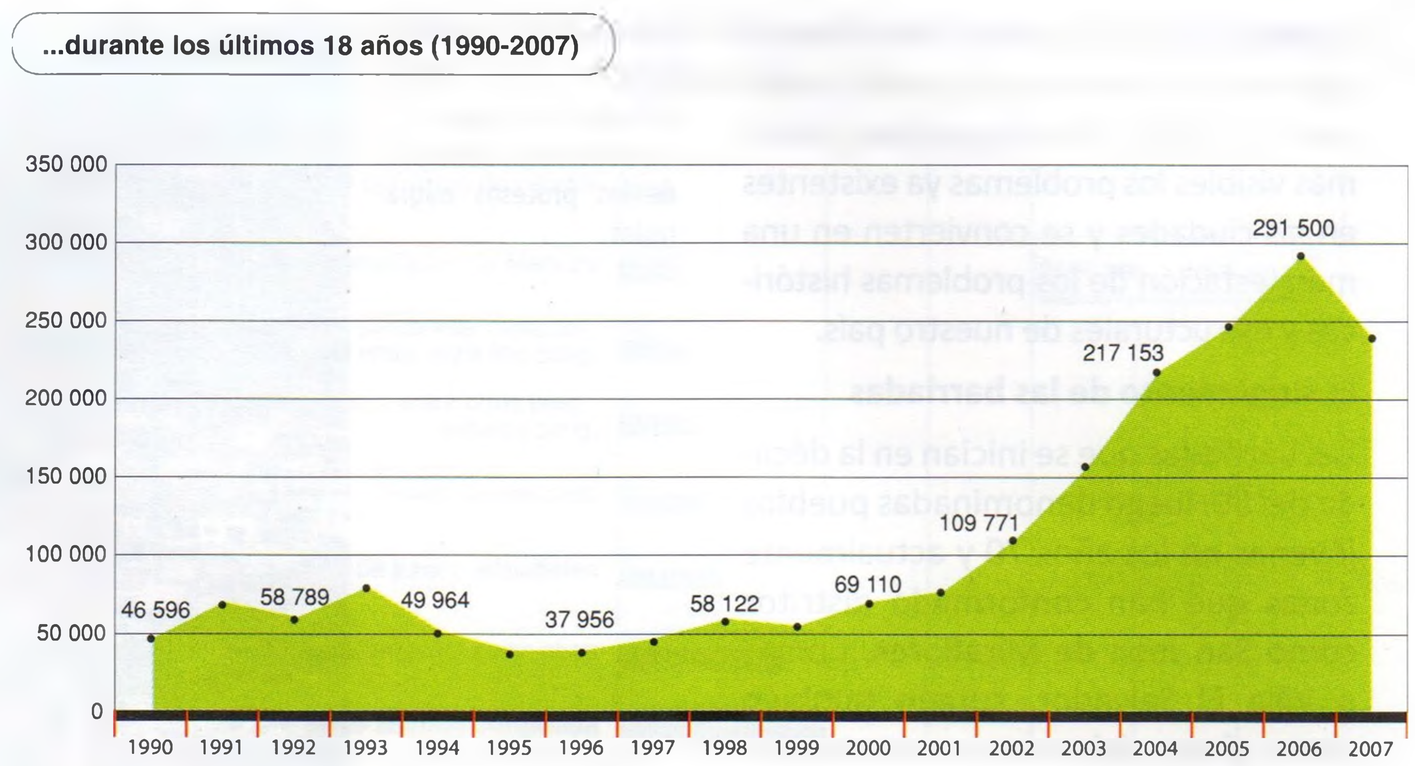
Migraciones internacionales (externas)

Según algunos especialistas en el tema, la migración internacional se ha convertido en el principal fenómeno sociodemográfico actual. En relación a sus características predominantes, se señala actualmente cinco que se expresan en la siguiente cita de Teófilo Altamirano: "Una creciente feminización; una población cada vez más joven; un endurecimiento de las leyes migratorias en los países de destino, en un contexto de creciente globalización económica, comercial y en los medios de comunicación; la incorporación de sectores rurales que emigran directamente hacia los países de destino, que en general, son países del hemisferio norte, aunque últimamente se puede observar movimientos migratorios sur-sur; y un incremento en los volúmenes de migrantes no voluntarios o compulsivos(refugiados), como respuesta a violencia política, étnica, religiosa y las alteraciones de los fenómenos naturales.[15]

El mismo autor afirma que "lo que sucede en el Perú actual es un proceso de emigración semicompulsiva, producida por la recesión económica, pobreza y el desempleo. Una migración laboral que nos ha colocado como uno de los países de mayor emigración en el mundo".[16]

Los procesos migratorios en el Perú han ido incrementándose desde la década del 70, alcanzando niveles mayores a partir de la década del 90. Así por ejemplo, si en la década del 80 la cifra de emigrantes era de 250,000, en 1990 la cifra asciende a 1'000,000, sin tener en cuenta la cantidad de habitantes que salen de forma ilegal del país. A diferencia de los 70, donde los migrantes eran de clase media, ahora se suman sectores de las clases populares.

En el gráfico superior se aprecia la tendencia de la migración peruana en los últimos dieciocho años. Se observa que, aunque muy levemente, ya en las cinco primeros años de los noventa, se ponía de manifiesto una tendencia creciente en la emigración de peruanos. En dicho quinquenio, el promedio anual de personas que migraron al exterior fue 60 528.



Fuente: Dirección General de Migraciones y Naturalización (DIGEMIN) - Unidad de informática y Estadística.
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El cuadro muestra la variación del número de emigrantes peruanos; obsérvese el crecimiento notable en los últimos años.

¿Qué características tienen los peruanos que emigran a otros países?

En los últimos veinte años, el grupo de edad mayoritario dentro de la población migrante es entre 18 y 30 años, "se trata de una población económicamente activa, tanto del campo y de las ciudades. En general, son personas que han terminado la secundaria, han postulado a una universidad y no han ingresado y habiendo ingresado la abandonan por razones económicas o son profesionales de todas las especialidades que al no encontrar trabajo, salen del país."[17]

Otra característica importante es que predomina la población femenina. Según datos de la Organización Internacional para la Migración, el 57.1% de los peruanos que radican en el extranjero son mujeres, esto se debe principalmente a la demanda laboral en el ámbito doméstico que existe en los países de recepción.

Asimismo, es importante señalar que si bien los peruanos que salen en su mayoría son profesionales, en el extranjero no ejercen su profesión sino que se dedican a otras actividades u oficios.

¿A que países migran los peruanos?

Según las investigaciones realizadas, a nivel mundial la mayor parte de los peruanos que salen al extranjero tienen como países de destino EE. UU., España e Italia en Europa y Japón en Asia. En América del Sur en primer lugar se encuentra Argentina y después Chile; sin embargo, existen otros países en el mundo donde actualmente residen muchos peruanos (observe el mapa que aparece en la siguiente página).

¿Por qué migran los peruanos a otros países?

Sobre las causas de este aumento, el entonces jefe del INEI, Farid Matuk, en declaraciones públicas, lo atribuyó a la oferta laboral en los países desarrollados. Si bien se hace referencia a una situación real, se está dejando de lado la causa determinante: el impacto social en el país de la aplicación de la política neoliberal.

[15] ALTAMIRANO, Teófilo. *Trasnacionalismo y remesas: El caso peruano en Las remesas de migrantes y el Caribe: ¿Una alternativa de desarrollo? en América Latina.* Editado por SELA (Sistema Económico Latinoamericano) y la CAF (Corporación Andina de Fomento) Caracas, Venezuela , julio del 2005, pág 113 http://www.sela.org/DB/ricsela/EDOCS/SRed/2005/11/T023600001167-0-Las_Remesas_de_Migrantes.pdf. Consultado el 22 de agosto del 2008.

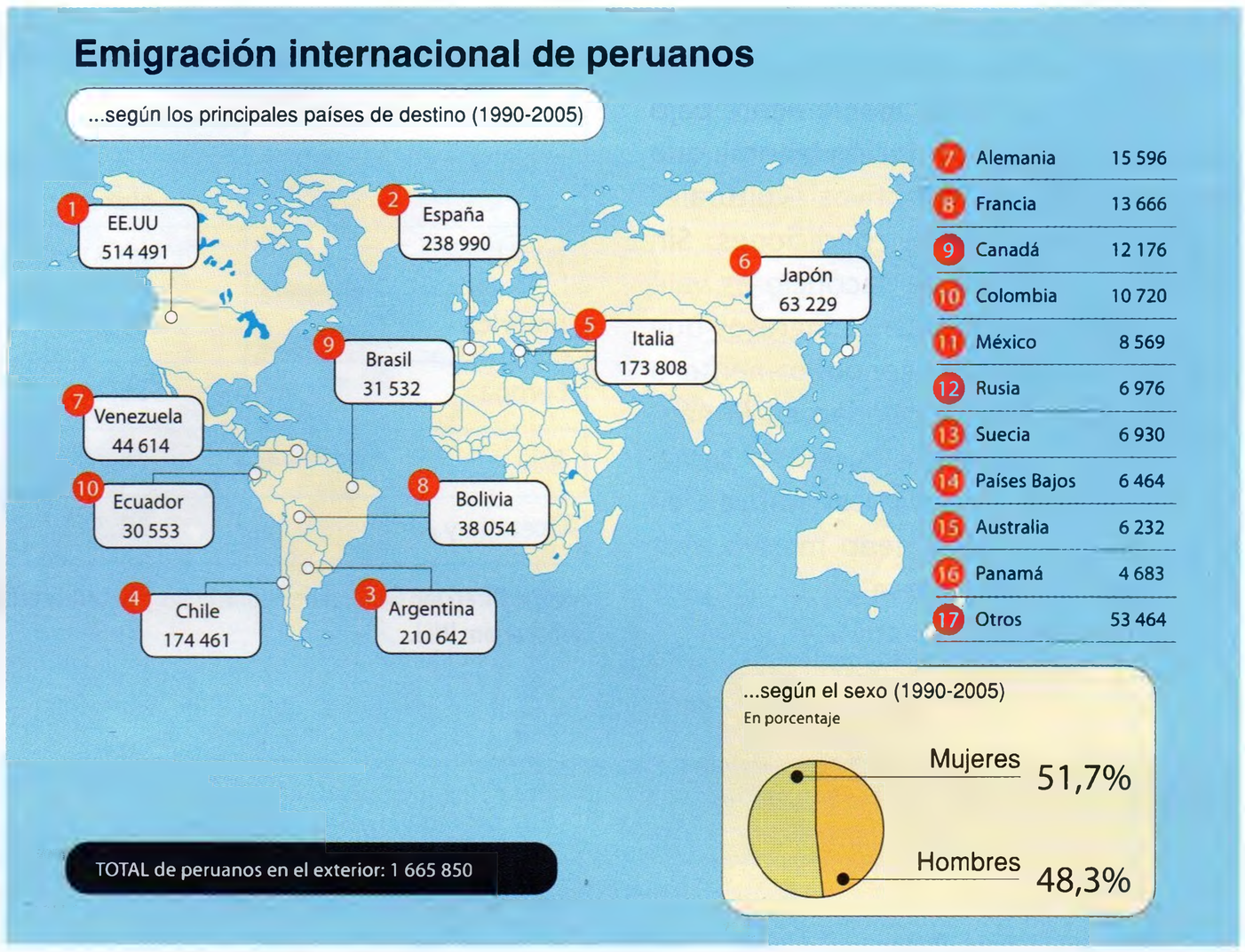
[16] Ibídem. Loc. cit.

[17] Ibídem. Pág. 129.

El estudio de la OIM[18] es particularmente revelador respecto a las causas de la migración externa. Dicho informe señala que la mayoría de los compatriotas que deciden emigrar lo hacen por las duras condiciones económicas a las que se enfrentan en el Perú. Al menos eso responde el 54.3 % de los entrevistados. Otras causas son los problemas familiares(14.4 %), estudios de especialización (8.4 %), violencia interna (2.9 %) y problemas políticos (0.8 %).

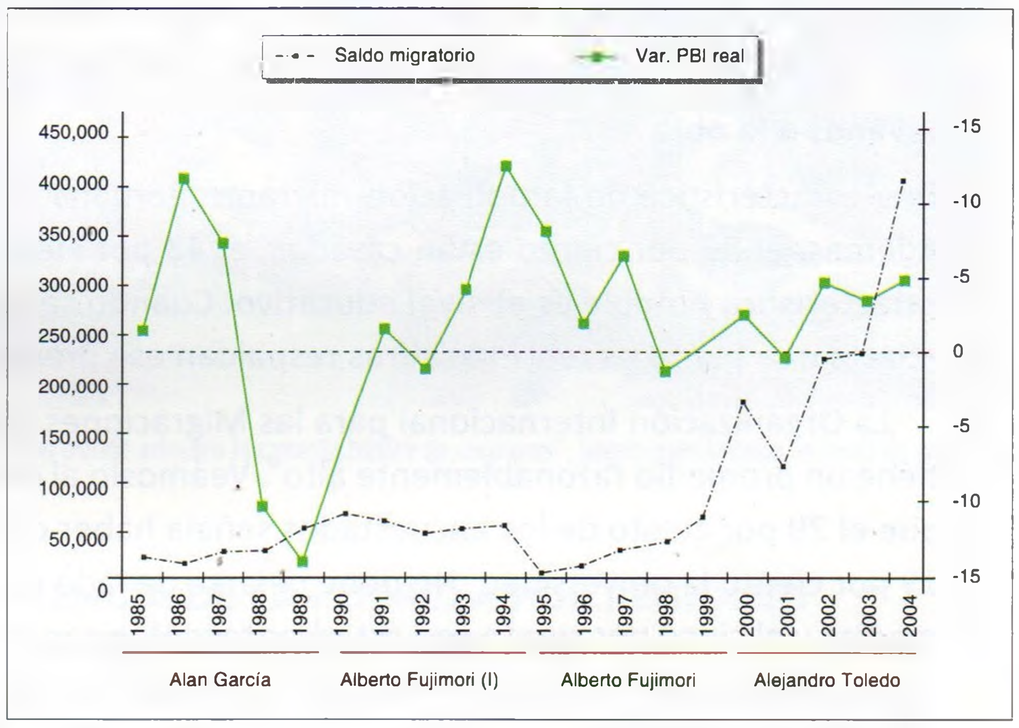
"Lo más sorprendente es que el 9.4 % afirma haber salido del Perú entre 1990 y 1994, el *19.4 % entre 1995 y 1999 y el* 45.7 % a partir del 2000. Para entonces ya no sufríamos de hiperinflación y la violencia interna prácticamente había desaparecido. ¿Qué interpretación se puede dar a esto? Podría ser un motivo para pensar que las cifras macroeconómicas que son presentadas como "exitosas" por los gobernantes, sólo indican el beneficio obtenido por ciertos sectores del país y que no son distribuidos equitativamente. Algunos estudiosos han calificado a esta situación como un proceso de "crecimiento económico" pero no de "desarrollo social", entendido este último como un auténtico proceso de mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La migración en nuestro país lejos de suceder de manera ordenada, tiene como una de sus características centrales la informalidad, muchos peruanos migran

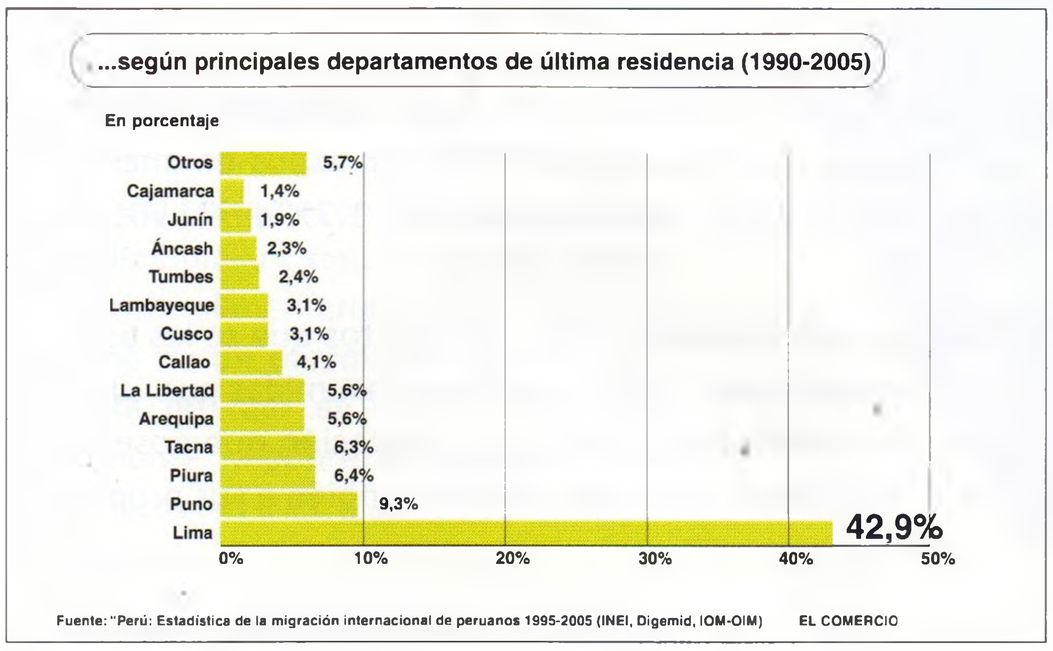


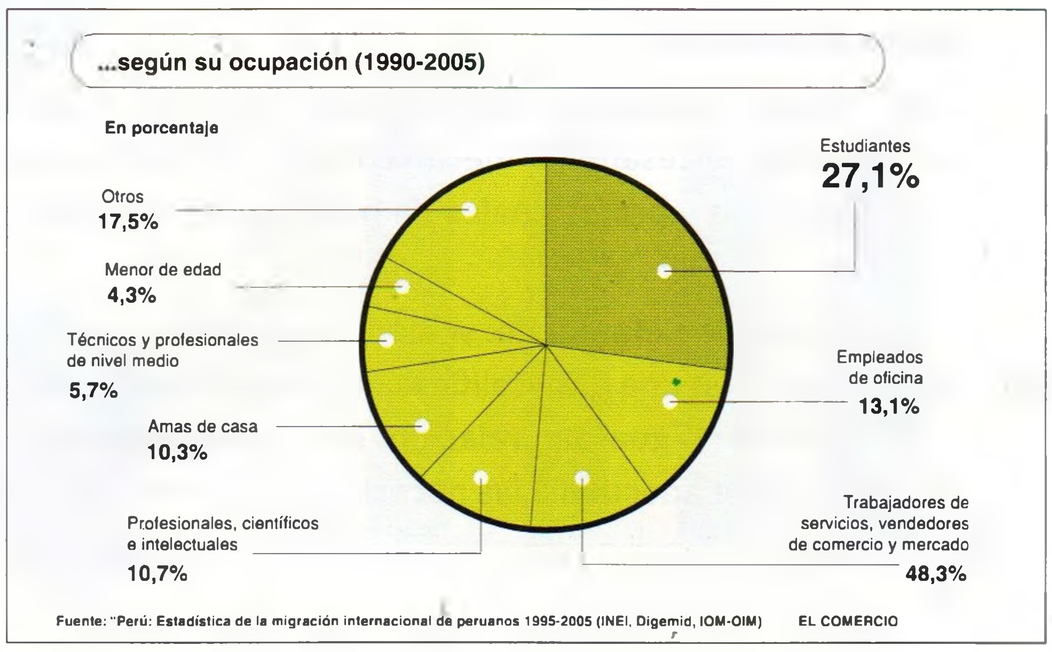
Fuente: Perú Estadísticas de Migración Internacional de peruanos 1995 - 2006 (INEI, DIGEMIN, OIM). Tomado parcialmente del diario EL COMERCIO.

▸ Contrariamente a lo que podría pensarse, el incremento de la migración internacional coincide con el "crecimiento económico del Perú".



CARACTERÍSTICAS DE LA MIGRACIÓN EXTERNA O INTERNACIONAL





▸ En el cuadro se observa que el mayor porcentaje de migrantes proviene de Lima y la mayor parte son estudiantes.

18 Organización Internacional para las Migraciones (OIM), creada en 1951. Es una organización intergubernamental cuya finalidad es "reasentar" a personas desplazadas, refugiados y migrantes europeos.

al exterior aun sabiendo los riesgos de ser un "ilegal," que no contará con beneficios sociales, que estará probablemente bajo alguna forma de explotación laboral, que será marginado por motivos culturales o sociales, entre otras condiciones. Sin embargo, todo tipo de sacrificio es válido, en tanto podrá obtener ingresos que le permitan apoyar económicamente a sus familiares que se quedan en el país. Como mencionamos al inicio del tema, las migraciones externas constituyen en la actualidad un fenómeno masivo, que seguirá incrementándose en un sistema tan desigual como el actual.

PERÚ: EMIGRACIÓN INTERNACIONAL DE PERUANOS POR SEXO, SEGÚN CONTINENTES DE DESTINO

	TOTAL		MUJERES	VARONES
	Absoluto	%		
TOTAL	1'940,817	100	994,192	946,625
América	1'299,385	68,0	665,616	633,769
Europa	551,189	28,4	282,349	268,840
Asia	76,700	4,0	39,290	37,410
Oceanía y África	13,543	0,7	6,937	6,605

Fuente: Dirección General de Migraciones y Naturalización (DIGEMIN). Unidad de Informática y Estadística.
Elaboración: INEI.

PERFIL DE LOS MIGRANTES PERUANOS EN EL EXTRANJERO

Peruanos en fuga

El intento más ambicioso de sistematización de datos sobre migrantes peruanos ha sido llevado adelante por la Organización Internacional para las Migraciones (OIM). Su estudio piloto se basa en una encuesta a 774 compatriotas residentes en Nueva York, Miami, Madrid, Guatemala y Santiago de Chile. Pese a las limitaciones, los resultados son un referente.

Jóvenes a la obra

Una característica de la población migrante peruana es su juventud. Más del 60 por ciento tiene entre 20 y 44 años. Además, el 37 por ciento están casados, el 43 por ciento convive en pareja y apenas cuatro de cien son solteros. Otra característica notable es el nivel educativo. Cuando se habla de migración, suele surgir el tema de la "fuga de cerebros". ¿Hasta qué punto es real? Las cifras respaldan esa premisa.

La Organización Internacional para las Migraciones (OIM) halló que "el nivel de los peruanos migrantes en el exterior tiene un promedio razonablemente alto". Veámoslo al detalle. En un estudio realizado por esta organización , se encontró que el 29 por ciento de los encuestados señala haber concluido la secundaria, el 17 por ciento estudios tecnológicos y el 19 por ciento la universidad. No debe dejarse de lado que el 12 por ciento asegura contar con una carrera universitaria a medias y el cinco por ciento con estudios tecnológicos incompletos. Haciendo una suma simple, más del 80 por ciento de la colonia peruana concluyó la educación escolar. En opinión del especialista Teófilo Altamirano, tiene sentido hablar de "fuga" de capital humano. Incluso, añade un elemento adicional al debate: "desperdicio de capital humano", en tanto no todos los profesionales que emigran encuentran ocupación en la especialidad para la que fueron preparados.

¿A qué se dedican?

Sobre la base de quienes respondieron, el estudio indica que el 10% brinda servicios o se dedica a las ventas, el 8.5% son operarios, artesanos o mecánicos, el 4.5% profesionales, científicos o intelectuales, el 3.4% empleados de oficina, el 2.2% técnicos y profesionales de nivel medio, el 1.8% operadores de instalaciones y máquinas y el 1.7% directivos de empresas.

Una conclusión inmediata: si bien los peruanos consiguen ganarse la vida lejos de su país, los puestos que se les asignan no requieren una gran calificación y, por lo tanto, son los menos remunerados. "Las ocupaciones asumidas por nuestros migrantes no guardan relación, en la mayoría de los casos, con los niveles de calificación o educación que poseen. Simplemente se adecuan a las necesidades del mercado", afirma la OIM. Y habría que puntualizar: también a sus propias urgencias.

Diario: *La República*. (Adaptado).
http://www.larepublica.com.pe/content/view/127552/. Consultado el 21 de agosto de 2008

La pobreza en el Perú

En el presente capítulo hemos estudiado, entre otros conceptos, tres indicadores muy importantes: la natalidad, la mortalidad y la migración, que influyen en la evolución de la población, el crecimiento, la distribución poblacional, etc. Sin embargo, existen otros indicadores demográficos que son tomados como referencia en diferentes estudios sobre las condiciones socioeconómicas de un país, tal es el caso de la esperanza de vida, la mortalidad infantil, la tasa de analfabetismo, etc.

Cuando se quiere definir los niveles de pobreza de un país se consideran diferentes indicadores demográficos, pues en realidad no existe un único parámetro para medir la pobreza en un determinado territorio. Por ello, las cifras resultantes pueden ser muy distintas; por ejemplo, según el Banco Mundial la medición de la pobreza y de la pobreza extrema se realiza en función a los ingresos promedio, en tal sentido se considera pobre a aquel que gana 2 dólares o menos al día.

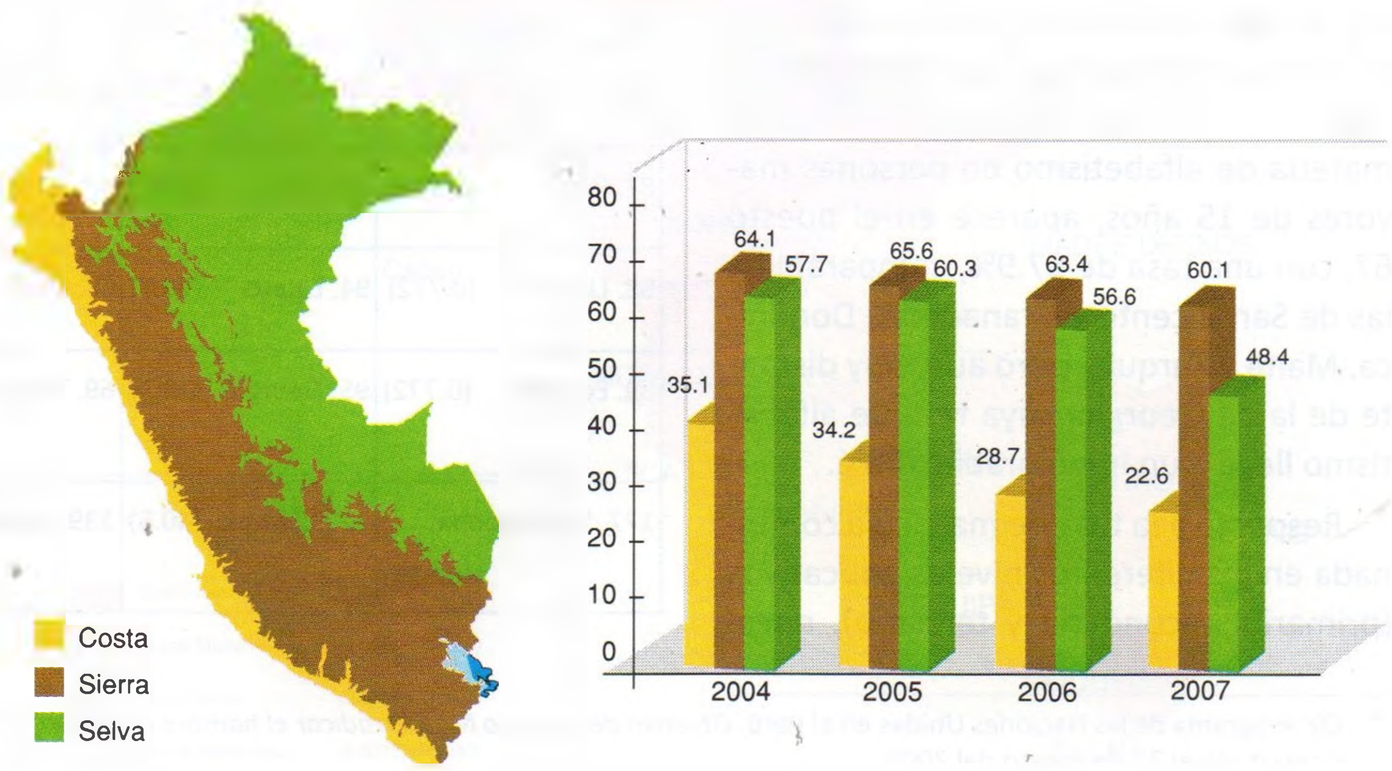
Según este criterio, la pobreza en el Perú está ligeramente por encima del 30%, nivel similar al de México y Venezuela; según esta definición, sería extremamente pobre aquel que tiene un ingreso menor a 1 dólar diario.

En cambio, si tomamos como referencia la definición de pobreza que da el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el nivel de pobreza en el Perú supera el 50%. El INEI considera pobre a aquel que no puede adquirir la "canasta básica de consumo". La canasta básica de consumo incluye, además de alimentos, servicios considerados elementales tales como salud, vivienda, ropa y transporte. La pobreza extrema, en cambio, se aplica a aquellos que ni siquiera logran cubrir la "canasta alimentaria" que asegura el consumo de un mínimo de calorías diarias para no caer en desnutrición. Por consiguiente, la pobreza extrema afecta, según datos del INEI, a alrededor del 25% de peruanos.

El Perú invierte menos del 9% del PBI en el sector social, lo que está por debajo del promedio en la región de América Latina, y es la mitad de lo que destinan países como Argentina, Brasil y Chile.

El INEI considera pobre a "aquel que no puede adquirir la canasta básica de consumo". Según este criterio, el nivel de pobreza en el Perú supera el 50%.

PERÚ: INCIDENCIA DE LA POBREZA POR REGIONES NATURALES: 2004-2007 (%)



FUENTE: INEI – Encueta Nacional de Hogares Anual: 2004 – 2007

El cuadro muestra la variación porcentual de pobreza por regiones; nótese que es la sierra donde hay mayor concentración.

Las diferencias en cuanto a pobreza al interior del país también se hacen evidentes por regiones, más de la mitad de los pobres y casi el 80% de los pobres extremos residen en la sierra y selva rural[19], además existe una gran diferencia a nivel departamental.

Otra manera de medir la pobreza es según el Índice de Desarrollo Humano (IDH), que además de tener en cuenta el ingreso promedio de una persona, también toma indicadores como la esperanza de vida al nacer y la mortalidad infantil. Veamos:

EL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

El IDH es un indicador que en la actualidad está siendo muy utilizado como referente del grado de desarrollo de un país. A diferencia de los mapas de pobreza - como los que aparecen en el punto siguiente- y que expresan el grado de insatisfacción de necesidades básicas el IDH expresa niveles de desarrollo a partir de otros indicadores que se pueden apreciar en la tabla de al lado.

Según el último informe 2007-2008, nuestro país figura en el puesto 87 entre 177 países, con un IDH de 0.773, que supone una mejora, leve pero sostenida, sobre sus indicadores previos, obviamente se halla bastante lejos de Islandia, el país líder en desarrollo humano, cuyo índice es de 0.968. Más bien, nuestro país se halla a la par de Jordania, Líbano y Ecuador.

Respecto a los indicadores específicos, por ejemplo el de esperanza de vida al nacer, podemos observar que el Perú, con 70.7 años, se halla muy lejos de Japón, el primero en la lista con sus 82.3 años. En materia de alfabetismo en personas mayores de 15 años, aparece en el puesto 67, con una tasa de 87.9%, comparable a las de San Vicente y Granadinas, Dominica, Malta y Turquía, pero aún muy distante de la de Georgia, cuya tasa de alfabetismo llega a un inmejorable 100%.

Respecto a la tasa de matrícula combinada en los diferentes niveles educativos (primario, secundario y terciario), nuestro país figura con un 85.8%, ocupando el 43° lugar, al lado de Bolivia, Japón, Suiza y Guyana. En este rubro, el país líder es Australia, con una tasa de 113%.

En lo que atañe al Producto Bruto Interno por habitante –medido en términos de Paridad de Poder Adquisitivo–, el Perú figura algo rezagado, en el puesto 93, con un ingreso de US$ 6,039, similar a los de Samoa, Fiji, Cuba y Cabo Verde.

Según el propio informe de las Naciones Unidas (PNUD): "En el Perú ha venido incrementándose el desarrollo humano en el largo plazo, por el lado de la educación y la salud, así como de la infraestructura. Pero si se abandona el criterio del PBI per cápita y se utiliza el ingreso medio de las familias, por el lado del ingreso, el deterioro de las últimas tres décadas es uno de los más rápidos y drásticos del mundo[20]". Compárese la ubicación del Perú respecto a los demás países del mundo según los últimos informes del PNUD.

También se ha elaborado un mapa del IDH en el Perú, el que se muestra corresponde al año 2006, tiene ciertas coincidencias con el mapa de pobreza del mismo año, sin embargo en ambos casos se evidencian las desigualdades existentes entre las regiones del país.

Por ejemplo, en la siguiente tabla se evidencian los grandes contrastes entre dos indicadores importantes para el IDH.

ESPERANZA DE VIDA AL NACER		MORTALIDAD INFANTIL	
Callao	79.5	Lima	16‰
Lima	78.5	Callao	13‰
Puno	64,7	Puno	57‰
Cusco	64,3	Cusco	58‰
Huancavelica	61,4	Huancavelica	68‰

Nótese que también la menor esperanza de vida y los mayores índices de mortalidad infantil se encuentran en la zona rural del país, sobre todo andina.

POSICIÓN DEL PERÚ EN EL MUNDO EN RELACIÓN AL IDH

Valor de Índice de Desarrollo Humano	Esperanza de vida al nacer (en años)	Tasa de alfabetización de adultos (% de población de 15 a mayores)	Tasa Bruta combinada de matriculados en primaria, secundaria y terciaria	Clasificación según el PBI per cápita (PPA US$[21])
1. Islandia (0.968)	1. Japón (82.3)	1. Georgia (100.0)	1. Australia (113.0)	1. Luxemburgo (60,228)
85. Surinam (0.774)	91. Cabo Verde (71.0)	65. San Vicente y Las Granadinas (88.1)	41. Bolivia (86.0)	91. Samoa (6,170)
86. Jordania (0.773)	92. Samoa (70.8)	66. Dominicana (88.0)	42. Japan (85.9)	92. Fiji (6,049)
87. Perú (0.773)	93. Perú (70.7)	67. Perú (87.9)	43. Perú (85.8)	93. Perú (6,039)
88. Líbano (0.772)	94. Egipto (70.7)	68. Malta (87.9)	44. Suiza (85.7)	94. Cuba (6 000)
89. Ecuador (0.772)	95. Georgia (70.7)	69. Turquía (87.9)	45. Guyana (85.0)	95. Cabo Verde (5 803)
177. Sierra Leona (0.336)	177. Zambia (40.5)	139. Burkina Faso (23.6)	172. Niger (22.7)	174. Malawi (667)

[19] Cfr. Programa de las Naciones Unidas en el Perú. *Objetivo del milenio N.° 1 Erradicar el hambre y la pobreza extrema*. http://www.onu.org.pe/odm/InformeODM2.pdf. Consultado el 22 de agosto del 2008.

[20] PNUD Programa de las Naciones Unidas en el Perú, Informe del Desarrollo humano 2007-2008 febrero del 2008 Pág. 4 http://www.pnud.org.pe/downloads/IDHG2008/Analisis%20Nacional%202007%202008.pdf. Consultado el 24 de marzo del 2009.

[21] PPA (Paridad del Poder Adquisitivo): Tipo de cambio que refleja las diferencias de precios entre países y permite la comparación internacional de la cifra real de resultados e ingresos. En la tasa de PPA en US$ (utilizada en el Informe), 1 US$ de PPA tiene el mismo poder adquisitivo en la economía nacional que 1 US$ en los Estados Unidos.

Por otro lado, muchas veces los mapas departamentales nos pueden dar una idea general, pero si realizamos una observación más detallada y pormenorizada podemos identificar mayores aspectos. Así por ejemplo, a partir del análisis provincial y distrital, se hace notar, por sobre todo, las diferencias que aún persisten entre Lima y las demás regiones del país, no sólo en ingresos sino también en calidad de vida.

Importante

Según el IDH del Perú, de todos los distritos existentes tenemos que los 19 primeros son limeños, resaltando entre ellos San Isidro (IDH de 0.80); le siguen Miraflores, Jesús María, Pueblo Libre y San Borja. Si ampliamos un poco más la muestra, dentro de los primeros 30 sólo encontramos 2 distritos de localidades fuera de Lima: Yanahuara (Arequipa) e Ilabaya (Tacna). Por otro lado, encontramos que Huayllay Grande en Huancavelica (con un IDH de 0.40) es el distrito con menor IDH.

EL MAPA DE POBREZA EN EL PERÚ

El año 2006, el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) ha presentado el mapa de pobreza elaborado a partir de 6 indicadores, dichos indicadores corresponden al censo del 2005 realizado por el INEI:

- Analfabetismo entre mujeres
- Porcentaje de niños entre 0 y 12 años
- La tasa de desnutrición crónica
- Acceso al agua
- Desagüe
- Electricidad

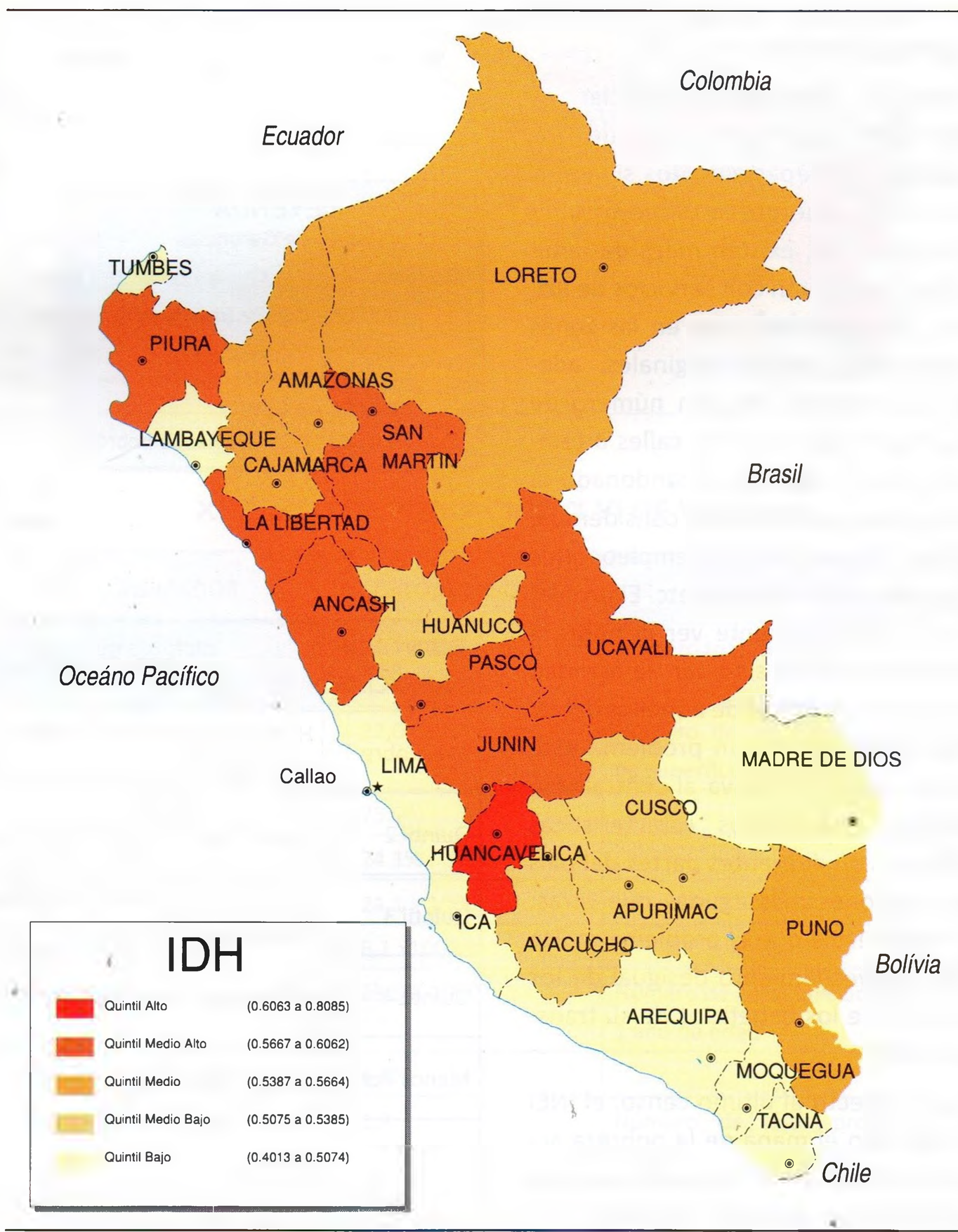
Según los resultados obtenidos, las regiones han sido agrupadas en quintiles, donde se observa que el 20% de la población menos pobre vive en Lima y Callao (se señala también que en comparación de los datos del censo del 93, en general, "la pobreza se ha reducido", situación que puede implicar cuestionamientos, pero que también nos permite evidenciar que los indicadores para medición pueden alterar los resultados, no necesariamente de forma accidental).

IDH. POSICIÓN Y VALORES DEL PERÚ EN LOS ÚLTIMOS AÑOS				
Año Informe	N.° de países	Ránquin Perú	IDH Perú	Año Estadísticas
2007-2008	177	87	0.773	2005
2006	177	82	0.767	2004
2005	177	79	0.762	2003
2004	177	85	0.752	2002
2003	175	82	0.752	2001
2002	173	82	0.747	2000
2001	162	73	0.743	1999
2000	174	80	0.737	1998

Fuente: PNUD. Informes del Desarrollo Humano de los años respectivos.

ÍNDICE DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO HUMANO 2005 PERÚ

IDH	RANK	POB.	%POB.
0.5976	–	26207970	10



Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.

INDICADORES CONSIDERADOS EN EL MAPA DE POBREZA 2006

POBLACIÓN 2005	26,152,444
Sin agua (%)	27.0%
Sin desagüe (%)	19.7%
Sin electricidad (%)	26.9%
Analfabetismo en mujeres(%)	26.8%
Niños de 0 a 12 años (%)	12.0%
Desnutrición Año 1999 (%)	28.4%

Fuente: FONCODES

Si bien los datos comparativos muestran cierto avance en cuanto a reducción de los niveles de pobreza, no son del todo completos para realizar un análisis integral. Así por ejemplo, mientras la falta de acceso al agua potable afecta al 14 % de la población urbana, en el campo (zonas rurales) es de 67%.

Resultaría engañoso diferenciar las condiciones socioeconómicas de los peruanos por departamentos si vemos que en Lima, que posee el mayor índice de desarrollo, existen miles de familias que no cuentan con servicios de luz, agua y desagüe, ubicadas en las zonas denominadas urbano-marginales, además de encontrar un gran número de niños que trabajan en las calles a temprana edad y que han abandonado la escuela; además existe una considerable cantidad de personas sin empleo, altos índices de contaminación, etc. El problema no es sencillamente ver la pobreza por departamentos sino ver la realidad que se esconde detrás de aquellos datos. Tampoco se trata de un problema asociado de forma exclusiva al centralismo capitalino; observamos características semejantes en diferentes partes del país con situaciones más agudas que otras. Todo esto revela que el problema radica en un aprovechamiento desigual de los recursos y de los beneficios de su transformación.

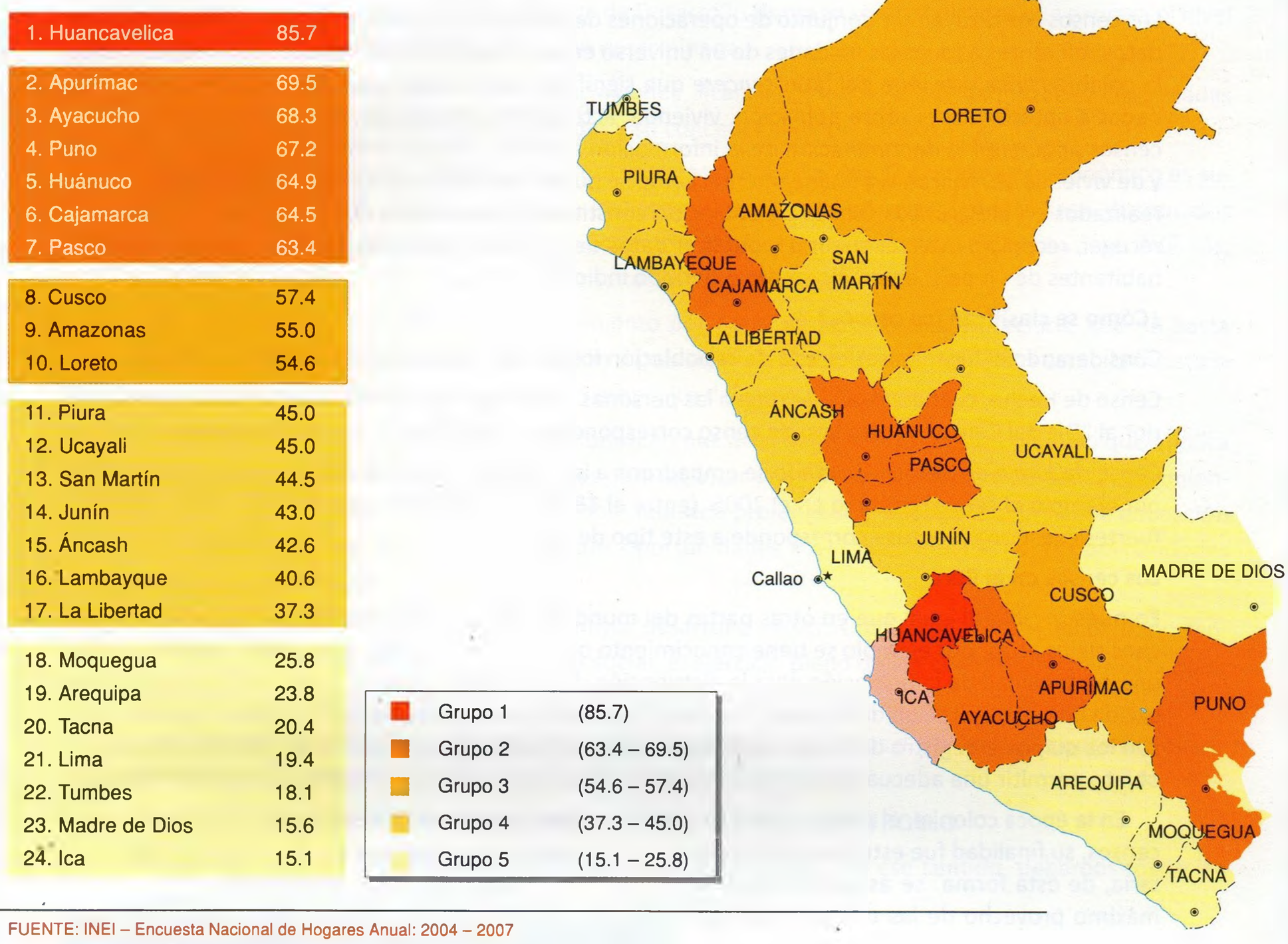
Con respecto al último censo, el INEI ha elaborado el mapa de la pobreza actual en el Perú. En él se puede apreciar que no existen grandes modificaciones en los aspectos señalados.

MAPA DE POBREZA 2006 NIVEL DEPARTAMENTAL

QUINTIL DE CARENCIAS	DEPARTAMENTOS	Nro. de Departam.	POBLACIÓN	
			TOTAL	%
Más Pobre	Huancavelica, Huánuco, Cajamarca, Apurímac, Ayacucho, Loreto, Amazonas, Pasco	8	5'115,776	20%
Quintil 2	Cusco, Puno, Ucayali, Piura, San Martín	5	5'120,201	20%
Quintil 3	Áncash, Junín, Madre de Dios, La Libertad, Lambayeque, Tumbes, Ica	7	5'771,672	22%
Quintil 4	Moquegua, Arequipa, Tacna	3	1'574,612	6%
Menos Pobre	Lima, Callao	2	8'630,004	33%
	TOTAL	25	26'152,265	100%

Fuentes: Censo de Población y Vivienda 2005-INEI.
Elaboración: FONCODES/UPR.

PERÚ: DEPARTAMENTOS AGRUPADOS POR SIMILAR RANGO DE POBREZA TOTAL, 2007



FUENTE: INEI – Encuesta Nacional de Hogares Anual: 2004 – 2007

En el mapa se observa que los mayores rangos de pobreza corresponden a Huancavelica, seguido de Apurímac y Ayacucho.

Sin embargo, en términos generales el INEI informó que la pobreza en el Perú se redujo de 44,5) en el 2006 a 39,3) en el 2007, reducción que generó dudas entre algunos expertos y la oposición política.

El último censo realizado en nuestro país corresponde al año 2007, a diferencia del Censo del 2005 es calificado como un Censo de "hecho", los datos obtenidos nos permiten obtener una visión más cercana de las características y condiciones de la población peruana. Los datos que aparecen a manera de síntesis en el cuadro corresponden al Informe realizado hasta junio del 2008.

XI CENSO DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA

INDICADOR	DATOS CENSO 2007	CARACTERÍSTICAS
Población absoluta	28 millones 220 mil 764 habitantes.	Número total de habitantes
Población relativa	22,0 hab. Por km^2	Número de habitantes por unidad de superficie (h/km^2)
Población urbana	75.9%	
Población rural	24.1%	
Tasa de natalidad	24,1 x 1000	
Tasa de mortalidad	6,1 x1000	
Tasa de mortalidad infantil	29,5 X 1000	Número de niños fallecidos antes del 1 año de edad
Tasa de crecimiento	1.6%	
Tasa de fecundidad	1,7	Número de hijos promedio por mujer
Tasa de analfabetismo	10.6%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEI.

Lectura I

Los censos

¿Qué son los censos?

Los censos constituyen un conjunto de operaciones destinadas a recopilar, procesar, evaluar y publicar datos referentes a todas las unidades de un universo en un momento determinado. Etimológicamente, la palabra *censo* proviene del latín *cencere* que significa contar. Estas operaciones pueden ser destinadas a obtener datos sobre población, vivienda, actividades económicas, etc., según sea el caso los censos adquieren la denominación de la información a obtener. Mayormente los censos de población y de vivienda se realizan simultáneamente, como se puede apreciar en el cuadro referente a los censos realizados en el Perú. Los censos de población constituyen un conjunto de operaciones destinadas a recoger, recopilar, evaluar, analizar y publicar datos demográficos, sociales y económicos de todos los habitantes de un país, en un momento o período indicado.

¿Cómo se clasifican los censos?

Considerando el lugar de residencia de la población los censos se pueden clasificar en:

Censo de Hecho, cuando se empadrona a las personas en el lugar donde se encontraron la noche anterior al "Día del Censo". A este tipo de censo corresponde la mayoría de los censos realizados en el país.

Censo de *Jure* o de Derecho, cuando se empadrona a las personas en el lugar de su residencia habitual, por ejemplo el censo realizado en el 2005 (entre el 18 de julio y el 20 de agosto) –que por cierto tuvo fuertes cuestionamientos– corresponde a este tipo de censo.

Los censos en el Perú

En nuestro país, al igual que en otras partes del mundo la realización de los censos se remonta a muchos siglos atrás, por ejemplo se tiene conocimiento que ya en las culturas pre- incas se debió realizar una contabilidad de la población para la distribución de alimentos, de igual forma en la época incaica existía una cuantificación de la población, muy importante para su organización política, de esta etapa son los quipos el registro de dicha contabilidad, ya que constituían un sistema de registro, tenían por objeto permitir una adecuada distribución entre el crecimiento de la población y la tierra de cultivo.

En la época colonial, el primer censo se realizó en 1548, y aunque se tiene registro de un total de 5 censos, su finalidad fue estrictamente tributaria, de esta forma se aseguraba sacar el máximo provecho de las tierras conquistadas.

De igual forma los primeros censos realizados en la época republicana, en medio de la crisis económica y política de ese entonces continuaron con la tradición de la colonia, los fines eran principalmente de tipo tributario que posteriormente fueron cambiando a fines electorales o militares.

En general, los censos son importantes porque brindan información básica sobre las características demográficas económicas y sociales de la población así como la infraestructura y los servicios que tienen las viviendas. El conocimiento de las características demográficas, sociales, económicas y culturales de un país sirven a manera de diagnóstico y al menos en teoría deben orientar planes y programas que contribuyan al desarrollo de un país, aunque muchas veces puedan ser utilizados como instrumentos políticos.

CENSOS REALIZADOS EN EL PERÚ DESDE INICIOS DE LA REPÚBLICA

AÑO	CENSOS	RESULTADOS
1836	I de Población	1´373,736
1850	II de Población	2´001,203
1862	III de Población	2´487,916
1876	IV de Población	2´699,106
1940	V de Población	7´023,111
1961	VI de Población y I de Vivienda	10´420,357
1972	VII de Población y II de Vivienda	14´121,564
1981	VIII de Población y III de Vivienda	17´762,231
1993	IX de Población y IV de Vivienda	22´639,443
2005	X de Población y V de Vivienda	27´219,264
2007	XI de Población y VI de vivienda	28'220.764

Fuente: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). Adaptado

Lectura 2

Calidad de vida e ingresos económicos

Cada vez es más frecuente hablar del Índice de Desarrollo Humano como indicador que expresa el nivel de Desarrollo alcanzado por una población determinada.

Consideramos importante hacer llegar algunos alcances respecto a sus definiciones enmarcadas dentor del Programa de las Naciones Unidas y su concepción de Desarrollo.

¿Alcanzar el desarrollo significa sólo crecer económicamente? No. El crecimiento económico es sumamente importante, siempre y cuando los ingresos obtenidos por este proceso sean distribuidos equitativamente y sirvan para que todos podamos satisfacer nuestras necesidades básicas. Además, las personas deben poder ejercer libremente todos sus derechos.

El tiempo ha demostrado, no sin sufrimiento por parte de los más desfavorecidos, que no basta con crecer económicanente. Que una región o país superen problemas tan adversos como la injusticia social y la ausencia de oportunidades es el propósito del Desarrollo Humano.

Para alcanzarlo necesitamos que se reconozcan nuestros derechos. Este es un objetivo que implica tener acceso a bienes y servicios necesarios para alcanzar una buena calidad de vida. Los requerimientos básicos que toda persona debe cubrir son: una vida prolongada y saludable, una buena educación y un ingreso decente. Si no poseemos estas oportunidades esenciales, muchas otras oportunidades continuarán siendo inaccesibles.

Partiendo de esta base, es posible el mayor desarrollo de otros requerimientos igual de importantes, como la libertad política, económica y social, el ejercicio pleno de los derechos humanos, la equidad de género y la participación activa en pro del desarrollo del lugar donde vivimos.

Si cubrimos esos dos tipos de requerimientos, los del bienestar y los de la libertad, podremos alcanzar el desarrollo humano.

LOS PERUANOS PODEMOS PROMOVER Y DISFRUTAR DEL DESARROLLO

El principal objetivo del desarrollo es, entonces, el ser humano. En ese sentido, debemos tomar en cuenta tres orientaciones y los principios que las sustentan.

El desarrollo es de las personas

Si una sociedad desea ser productiva, sus miembros deben tener acceso a la educación, salud y nutrición. Solo así, ellos participarán y contribuirán creativamente en su comunidad: Principio de productividad.

Si en esa sociedad se hace énfasis en el mercado y progreso tecnológico, se logrará el éxito económico y se garantizará, al mismo tiempo, un mejor futuro para las próximas generaciones: Principio de sostenibilidad.

El desarrollo es para las personas

El desarrollo tiene validez sólo si permite que cada uno de nosotros tenga las mismas oportunidades de progreso. Para ello, los recursos económicos del país deben ser distribuidos de modo equitativo y justo, a través de los servicios de salud, educación y programas sociales, así como de ingresos justos: Principio de equidad.

El desarrollo lo hacen las personas

Todas las personas deben intervenir activamente en sus localidades en el planeamiento y la aplicación de proyectos que les permita mejorar su calidad de vida: Principio de participación.

MEDIR EL DESARROLLO DE LAS PERSONAS ES POSIBLE

¿Cómo sabemos si avanzamos hacia el desarrollo? Según la propuesta del desarrollo humano, una de las reglas con las que se puede medir y calcular el grado de bienestar de las personas se denomina IDH (Índice de Desarrollo Humano). Para medir el IDH se consideran tres aspectos básicos: la duración de la vida, la educación y los recursos materiales.

La duración de la vida: está relacionado con tener una buena salud y una nutrición adecuada, así como vivir en un entorno familiar armónico y en un medio ambiente sano. Ello nos permitirá disfrutar de una vida prolongada –valiosa por sí misma– que es la base para poder cumplir nuestros anhelos, sueños y proyectos.

El logro educativo: tiene que ver con tener acceso a la educación de calidad a través de centros escolarizados y no escolarizados. Mientras mejor educados e instruidos estemos, con más facilidad superaremos los retos que se nos presenten en la vida.

Acceso a bienes: se refiere a contar con los recursos suficientes para satisfacer nuestras necesidades y vivir dignamente.

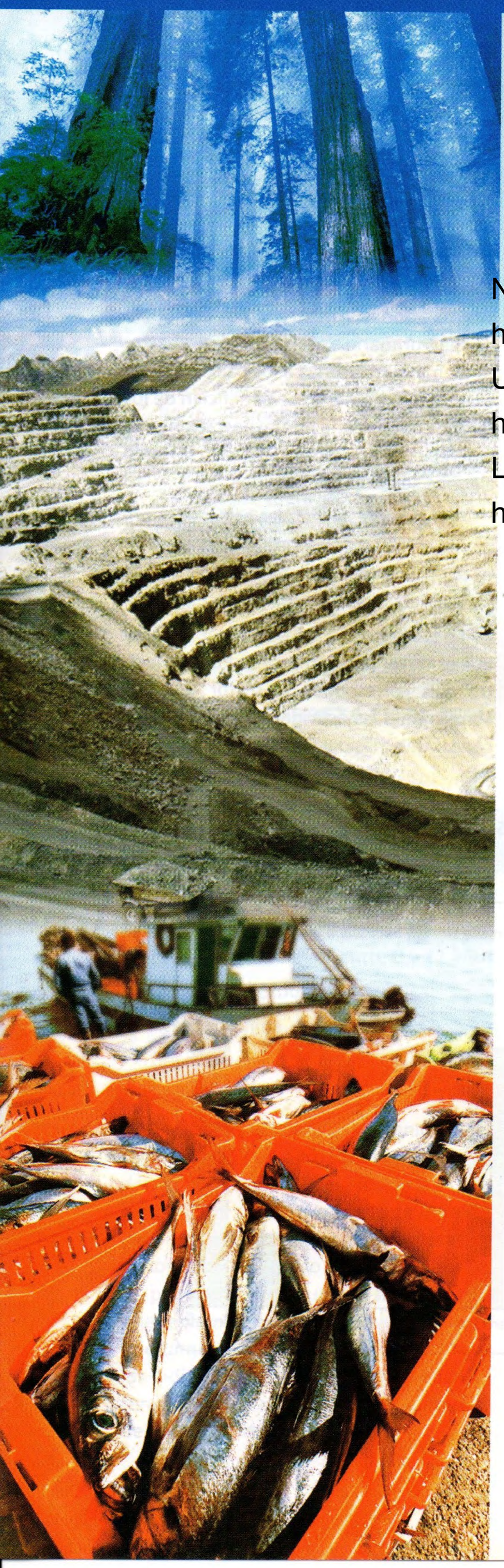
Si bien es cierto que el presente informe parte del hecho que no todos tenemos iguales oportunidades producto de la desigualdad existente y que el objetivo principal es el desarrollo de las personas, señala claramente que "el futuro de las próximas generaciones" se garantizará si en la sociedad se hace énfasis en el mercado y el progreso económico. ¿Será realmente esta opción la única?

En la búsqueda del desarrollo humano.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Enero, 2006. (Adaptado).

Capítulo XVIII

LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS I



OBJETIVOS

- Conocer las características y problemática de las diversas actividades económicas.
- Comprender la importancia de la pesca, la minería y la tala como actividades económicas.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

La recolección de frutos, la caza y la pesca fueron las primeras actividades económicas que realizó el hombre. Posteriormente se incorporaron la minería, la agricultura y la ganadería, y más adelante se dio paso al comercio, la industria y los servicios. Con el transcurrir de los siglos, estas actividades económicas se fueron desarrollando, haciéndose cada vez más complejas y diversas.

En nuestro país, podemos identificar diferentes tipos de actividades económicas. Estas permiten satisfacer nuestras necesidades, generan empleo, impulsan el desarrollo de otras actividades y están muchas veces asociadas a un crecimiento económico general. Sin embargo, en ocasiones los datos estadísticos no permiten realmente conocer cómo se han desarrollado y qué problemáticas actuales enfrentan la pesca, la minería, la agricultura, la ganadería y otras actividades económicas que se realizan en nuestro país. Así por ejemplo, en un informe referido al Estudio Económico de América Latina y El Caribe 2006-2007, realizado por la CEPAL, se menciona que el Perú ocupa el segundo lugar en crecimiento económico en Latinoamérica después de Argentina con un 7.3%, aunque contradictoriamente las cifras informan también que nuestro país mantiene uno de los valores más altos de pobreza en Latinoamérica con más del 50% de su población. ¿Cómo explicar estas condiciones en un país que aparece en posiciones expectantes en los ránquines mundiales sobre producción pesquera o exportación de minerales?

Dar respuesta a ello implica conocer con mayor precisión las características de las principales actividades económicas de nuestro país, comprender en qué condiciones se realizan, cuál es su situación actual y cómo aquellos parámetros de medición de crecimiento económico pueden resultar engañosos

ASPECTOS GENERALES

Las actividades económicas son aquellas que realiza el hombre bajo ciertas relaciones sociales, con el objetivo de obtener, transformar e intercambiar recursos de la naturaleza para satisfacer sus necesidades. Así por ejemplo, cultivar la tierra, extraer madera, elaborar una prenda de vestir, construir una carretera o incluso la caza y la recolección de frutos como primeras formas de satisfacer necesidades humanas, constituyen diferentes tipos de actividades económicas.

Este conjunto de actividades se clasifica en tres grandes grupos: primarias, secundarias y terciarias.

Se denominan **actividades primarias** a aquellas que consisten en aprovechar directamente los recursos de la naturaleza, tal es el caso de la pesca, la minería, la extracción forestal, la agricultura, la ganadería, silvicultura, entre otras.

Las **actividades secundarias**, en cambio, son aquellas que implican una transformación de las materias primas en productos elaborados, por ejemplo la industria.

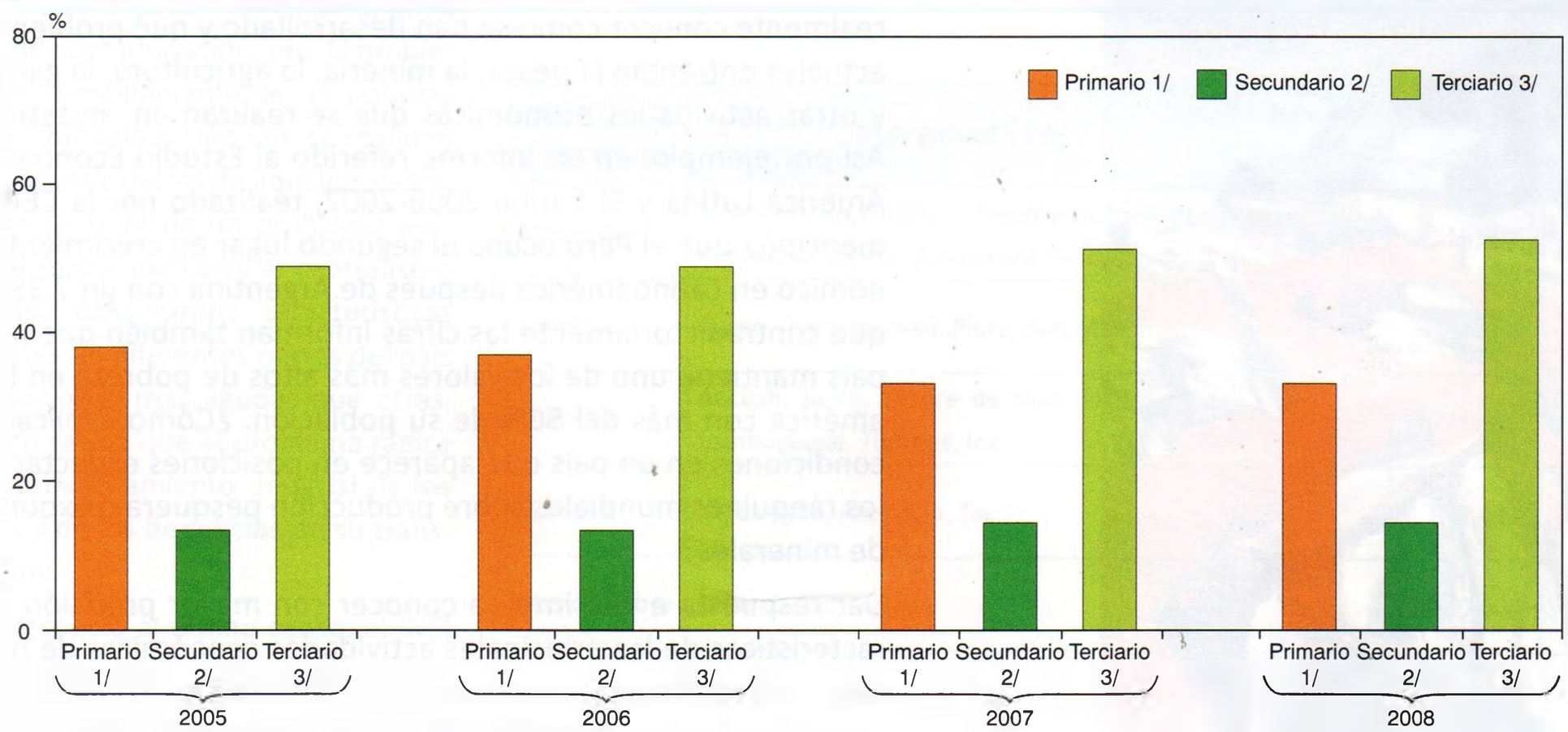
Mientras que las **actividades terciarias** son aquellas que permiten la distribución de los recursos transformados, por consiguiente, agrupan distintos tipos de servicios: el comercio, los transportes y las comunicaciones.

A partir de estas definiciones podemos concluir que los diversos tipos de actividades económicas son complementarias o deberían serlo. Sin embargo, las características que tienen, la forma como se establecen las relaciones en la producción, así como su grado de desarrollo, se distinguen de una región a otra, existiendo notables diferencias a nivel mundial. Estas diferencias tienen una relación estrecha con las grandes desigualdades existentes, acentuadas durante el desarrollo del capitalismo. En nuestro país, a pesar de su diversidad, las actividades económicas se encuentran desarticuladas y totalmente desvinculadas de las propias necesidades internas. Todavía mantenemos el modelo de "país primario exportador" que abastece de materias primas a los países "industrializados", y quienes se benefician de los "grandes volúmenes de exportaciones" y la "creciente economía peruana" son sólo algunos sectores minoritarios.

Actualmente, si bien las actividades primarias son las más importantes, es el sector terciario quien ocupa el mayor porcentaje de la PEA (Población económicamente activa).

En el siguiente cuadro se puede apreciar que el mayor porcentaje de la PEA en nuestro país corresponde al sector terciario; actualmente las actividades de este sector concentran más del 50% de la PEA.

PERÚ: PEA OCUPADA POR SECTORES ECONÓMICOS, 2005-2008
(Porcentaje de la PEA ocupada)



1/ Comprende de Agricultura, Pesca y explotación de Minas y Canteras.
2/ Comprende de Manufactura y Construcción.
3/ Comprende de Servicios.
P/ Preliminar

Fuente: INEI - ENAHO: 2005 - 2008

Las actividades del sector primario

El sector primario incluye las actividades extractivas (pesca, minería y extracción forestal) y las productivas (agricultura, ganadería, piscicultura, silvicultura, etc.).

En el mundo, aproximadamente el 50% de la población mundial trabaja en el sector primario: en África lo hace el 62%, en Asia el 58%, el 6% en Europa y el 20% en América.

En nuestro país, las actividades del sector primario son las de mayor importancia, pero no por ser las que mayor empleo generan, sino por los ingresos de divisas que proporcionan, los volúmenes de producción y los niveles de exportación que representan; debido a ello se afirma que "son las exportaciones las que impulsan el crecimiento económico en el Perú".

En esta primera parte conoceremos con más detalle las actividades económicas extractivas: la pesca y la minería.

La pesca

De manera general, la pesca consiste en la extracción de los recursos ictiológicos de las diferentes formas de agua. Existe,por consiguiente, una pesca propiamente marítima pero también una pesca de tipo continental (en ríos y lagos).

Esta actividad ha permitido al ser humano, desde hace varios miles de años, proveerse de alimentos necesarios para su existencia, tal como lo muestran los vestigios arqueológicos encontrados en diferentes partes del mundo y también en nuestro territorio.

Así por ejemplo, a mediados de 1998 se descubrió en la costa sur del Perú, en la zona conocida como Quebrada Jahuay (Arequipa), los restos de una comunidad dedicada a la pesca con una antigüedad de 12 000 años (los restos encontrados son las evidencias más antiguas de actividad marina en el continente americano).

Si bien esta actividad data de muchos siglos atrás en nuestro país, es lógico pensar que sus características han variado con el tiempo, la actividad pesquera se ha ido transformando según las necesidades de las poblaciones, empleando mayor tecnología pero también manteniendo ciertas prácticas tradicionales.

En la actualidad, si bien constituye una importante fuente de alimentos, los mayores índices de extracción de recursos hidrobiológicos no se orientan al consumo interno de la población, sino a la exportación y como insumos de algunas industrias (harina de pescado, conservas), situación que implica una problemática tanto para los habitantes en general en cuanto a su alimentación, como también para los propios pescadores artesanales.

IMPORTANCIA

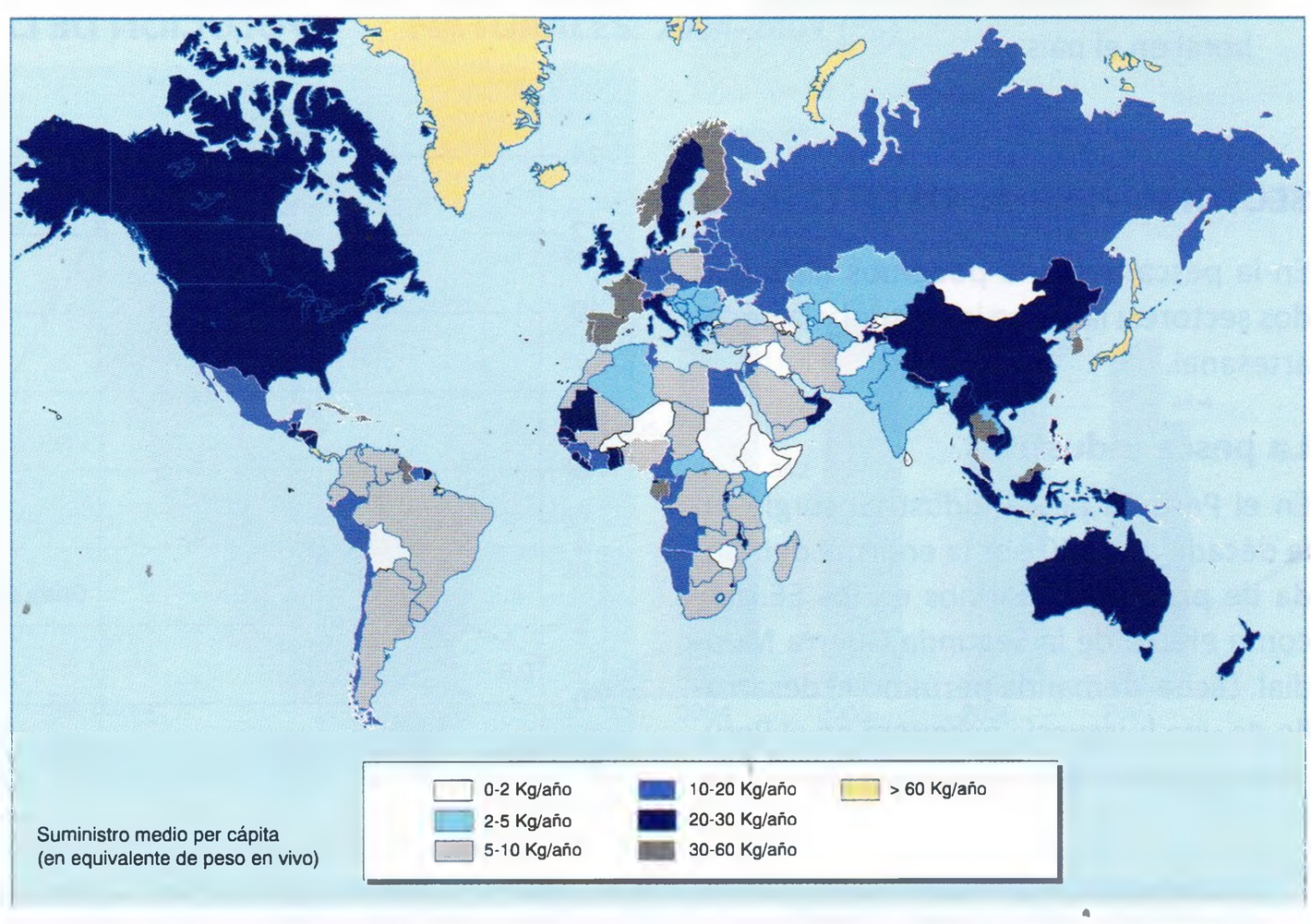
Según hemos visto, la importancia de la actividad pesquera radica sobre todo en que suministra productos alimenticios a la población. Por ejemplo, según el departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), "el pescado es muy nutritivo, rico en micronutrientes, minerales, ácidos grasos esenciales y proteínas, y representa un valioso complemento en las dietas pobres en vitaminas y minerales esenciales. En muchos países, especialmente en desarrollo, es posible que el promedio del consumo de pescado sea bajo, pero, incluso en cantidades pequeñas, este producto puede ejercer importantes efectos positivos para mejorar la calidad de las proteínas dietéticas".

El informe agrega además que en todo el mundo se consume algo más de 100 millones de toneladas de pescado al año. Sin embargo, dicho consumo se distribuye desigualmente, con notables diferencias continentales, regionales y nacionales(observe el mapa).

En los últimos años en el Perú, el consumo per cápita (consumo promedio por habitante) se ha incrementado a 22 kilos al año, sin embargo, en España la cifra supera los 30 kilos y en Japón los 50 kilos. Por lo tanto, el incremento es aún insuficiente para revertir los niveles de desnutrición en el país, de allí la necesidad de recalcar el significado de la pesca para la alimentación de la población.

Otro aspecto importante en relación a la actividad pesquera es que también constituye un medio de empleo.

Pescado como alimento humano: suministro per cápita (promedio 2001-2003)



Fuente: FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2006.

Así por ejemplo, al 2001, 125, 000 personas tenían participación laboral en la actividad pesquera, de las cuales el 65% pertenecían al sector extractivo (primario) y el 35% al sector del procesamiento y actividades conexas.

Sin embargo, esta proporción cada vez disminuye, notándose claramente una tercerizacion[1] de la PEA, que va en aumento desde la década del 60, como se puede apreciar en el cuadro de al lado.

Otro aspecto importante en relación a la pesca es que esta actividad constituye una fuente importante de divisas. Para el Estado peruano, la producción pesquera marítimo-industrial, constituye la segunda fuente de divisas luego de la minería; la anchoveta es el principal recurso de extracción. Por ejemplo, según datos del Ministerio de la Producción, entre 1950 y el 2001, la pesca industrial ha extraído una cantidad superior a 274 millones de TM. de recursos pesqueros, de los cuales 209 millones corresponden a la anchoveta.

EVOLUCIÓN DE LA PEA EN EL PERÚ

Fuente: INEI. Censo 1993.

Importante

En el Perú, según datos del MTPE (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo) al 2006, la cifra del empleo informal corresponde al 60%; actualmente se calcula que el 80% del empleo es informal y se concentra en la micro y pequeña empresa, que genera empleo a la mitad de la fuerza laboral en el país.

SECTORES PESQUEROS EN EL PERÚ

En la pesca peruana podemos distinguir dos sectores: la pesca industrial y la pesca artesanal.

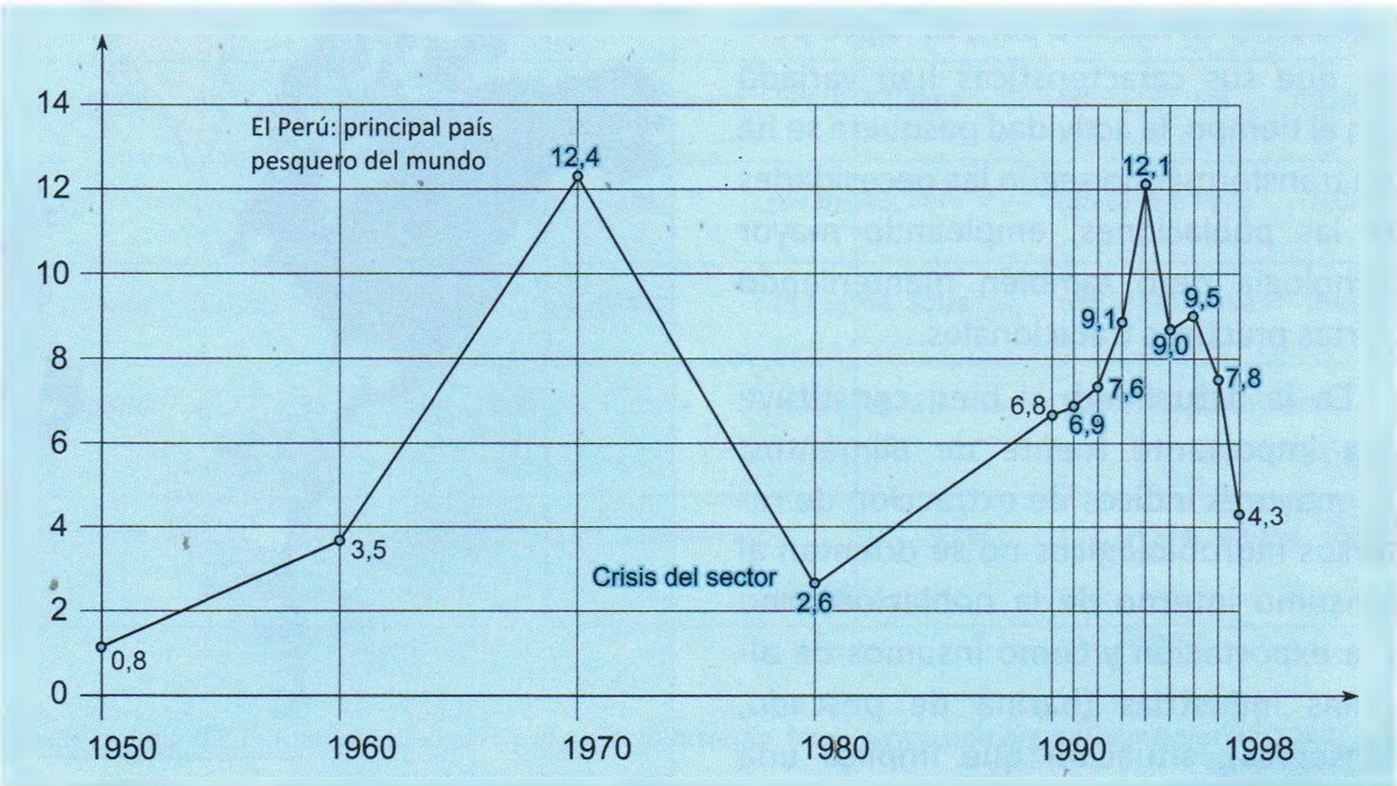
La pesca industrial

En el Perú, la pesca industrial surgió en la década de 1940 por la enorme demanda de productos marinos en los EE.UU., como efecto de la Segunda Guerra Mundial. Dicha demanda permitió el desarrollo de una burguesía pesquera en el Perú, dedicada a producir conservas para su exportación. Se inicia entonces una explotación de los recursos marinos a gran escala y con ello el establecimiento de fábricas de conservas (Chancay, Supe y Paita). Como complemento a estas condiciones externas, a nivel político en nuestro país se amplía la soberanía marítima en 1947 a 200 millas marinas, con el objetivo de "preservar los recursos marinos para las generaciones futuras".

Este sector de la pesca ha experimentado periodos de *boom* y crisis conforme a las variaciones de la demanda externa, de la política exterior y también del agotamiento de nuestros recursos por sobreexplotación; se suma también ciertos factores de índole natural como el fenómeno de El Niño.

El cuadro inferior muestra la evolución de la pesca marítima. Se evidencia el *boom* de la década del 70 y 90, acompañado también de las crisis generada por la pesca excesiva.

EVOLUCIÓN DE LA PESCA EN EL PERÚ



[1] La tercerización de la Población Económicamente Activa se refiere a la concentración de la mano de obra ocupada en el sector servicios y comercio. Es una tendencia del capitalismo contemporáneo y resultado de la crisis económica y de la presión de la población por conseguir alguna fuente de ingresos. Gran parte de esta PEA se encuentra en condición de informalidad.

Características:

- La pesca industrial es realizada por grandes capitales; debido a ello utiliza medios de producción sofisticados y grandes embarcaciones (barcos arrastreros, barcos factoría, entre otros).
- Su extracción es a gran escala; en el Perú se considera embarcaciones del tipo industrial a aquellas que tengan capacidad de almacenamiento a partir de 30 TM; sin embargo, existen embarcaciones con capacidad de hasta 900 TM.
- Requiere de gran infraestructura para su desembarco, principalmente puertos.
- Cuenta con tecnología de punta que permite la mayor extracción posible; así por ejemplo utilizan sistemas de radar para ubicación de cardúmenes, redes eléctricas; las embarcaciones tienen sistemas de congelamiento; etc.
- Es selectiva, es decir, extrae miles de TM pero, sólo algunas especies determinadas. Tal es el caso de la anchoveta y la caballa, para la producción de harina de pescado o el atún y la sardina para la producción de conservas, genera por ello sobreexplotación de recursos.
- Su producción está orientada comúnmente a la demanda externa, tal como se aprecia en el periodo 1970-2000, donde representó el 85% del desembarco pesquero total del Perú.

La pesca artesanal

La pesca artesanal data de miles de años atrás, como una de las primeras formas de sustento para el habitante peruano, y hasta el día de hoy se practica en diferentes zonas de nuestro litoral. Tiene como objetivo principal satisfacer la demanda interna, sobre todo para la alimentación.

Características:

- La pesca artesanal emplea instrumentos de trabajo sencillos, como cordel, redes de mano y chalanas.
- Cuenta con embarcaciones pequeñas, algunas se mantienen tradicionalmente desde hace miles de años, como los caballitos de totora.
- Su extracción es a pequeña escala, por lo tanto no requiere de gran infraestructura para su desembarco; su producción se comercializa rápidamente en las caletas.

Las bolicheras son el tipo de embarcación más común en la pesca industrial.

- La obtención de los recursos no es tan selectiva como la pesca industrial, es decir, se obtiene especies diversas que no implican riesgos de sobreexplotación.
- Dado que la pesca artesanal es colectiva, también constituye una importante fuente generadora de empleo a diferencia de la pesca industrial que requiere mano de obra calificada.

Los conflictos entre la pesca industrial y la pesca artesanal

Hasta la primera mitad del siglo XX la pesca marítima artesanal ha estado circunscrita a las cinco millas marinas adyacentes al litoral peruano, pero conforme la pesca industrial ha ido incorporando en su producción recursos marinos con fines de mercado interno, más allá de la producción para exportación, los límites establecidos han sido motivos de conflictos, toda vez que el uso intenso por parte de la pesca industrial genera la reducción de la biomasa marina.

Con el paso del tiempo también la pesca a pequeña escala ha incorporado cierto uso de tecnología para adentrarse más allá de las 50 millas (teniendo que llegar hasta 400 millas) y poder así extraer recursos, claro está que los cambios dados en la pesca artesanal no han sido pacíficos sino han supuesto los enfrentamientos entre el pequeño y el gran capital pesquero por asegurarse un espacio marítimo de donde puedan seguir acumulando capital.

LA PESCA ARTESANAL

Los pescadores artesanales utilizan instrumentos sencillos en la extracción de los recursos marinos.

Una expresión de ello es la movilización de pescadores artesanales realizada en Ilo el año 2004 en contra de la propuesta del Estado peruano consistente en la creación de las denominadas "ventanas de penetración". Dichas ventanas localizadas al norte y al sur del mar peruano, facilitan el ingreso del capital industrial en áreas de pesca artesanal; dicho de otro modo, autorizan lo que por ley estaba prohibido –aunque en la práctica se ha venido dando la pesca– hasta dentro de las 3 millas.

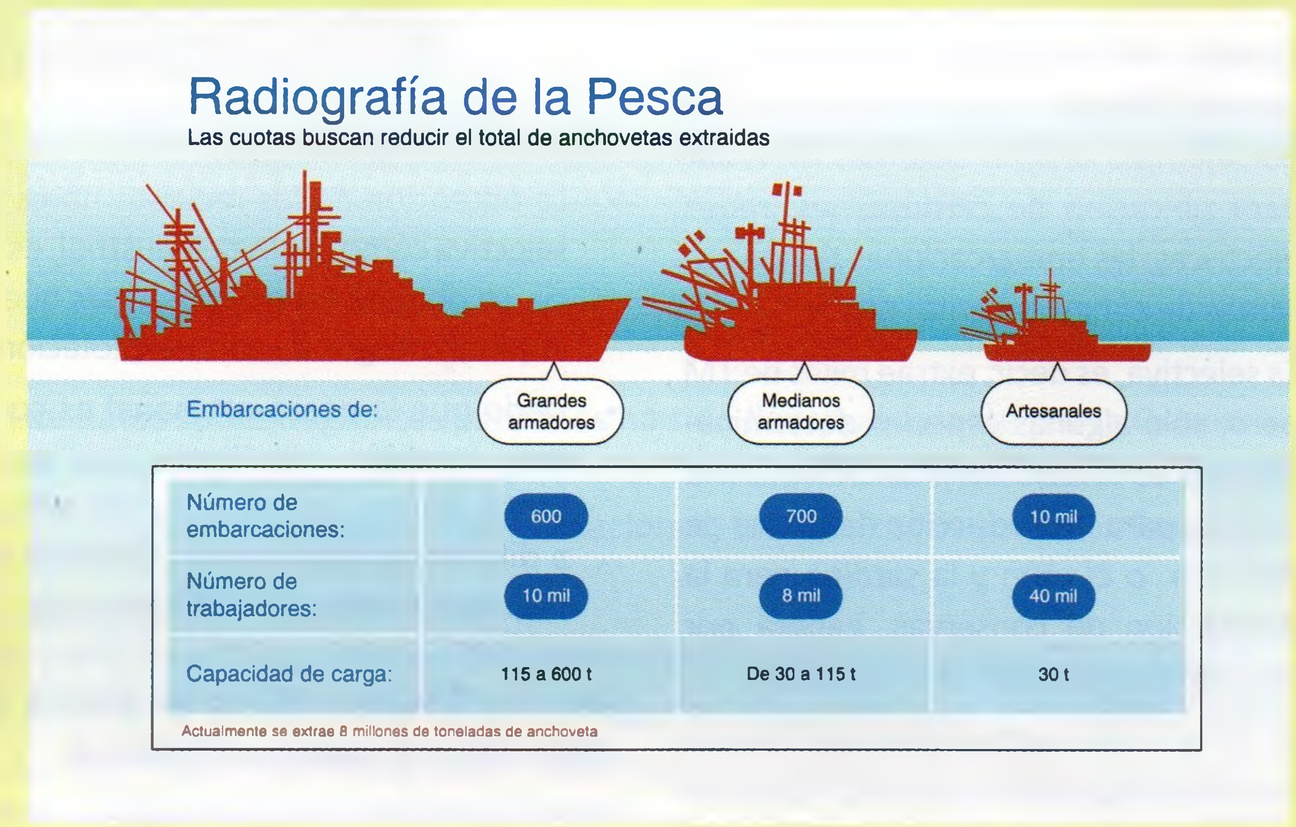
De igual forma, durante el año 2008 también se ha evidenciado la intención del Estado de favorecer la pesca industrial a través del establecimiento de las "cuotas individuales". Según representantes de ciertos sectores pesqueros, la norma sólo favorece a las siete empresas pesqueras más grandes del país, por lo que las embarcaciones más pequeñas desaparecerían, lo cual dejaría a más de 15 000 familias en la miseria. La razón del D.L. 1084, sostienen los pescadores artesanales, es que permitirá consolidar un oligopolio pesquero. Con el decreto legislativo los grandes empresarios pesqueros (que no por casualidad son parte de la Sociedad Nacional de Pesquería) se hacen propietarios del 54% de la biomasa pesquera anual de forma perpetua sin necesidad de salir a pescar.

Ahora bien, al conflicto entre industriales y artesanales se debe agregar la crisis de la pesca industrial nacional frente a la expansión del capital foráneo en nuestro territorio, situación visiblemente expuesta en la CONVEMAR (La Convención de los Derechos del Mar, véase capítulo de Mar peruano). Si el dominio territorial de 200 millas significó en la década del 40 delimitar una región marítima de donde capitales nacionales, asociados a capitales norteamericanos, podían acumular riqueza, la CONVEMAR significa entregar gran parte de dicho espacio a nuevos capitales, bajo el mismo criterio: acumular ganancias. De allí la necesidad industrial de ocupar las regiones artesanales de pesca.

Ante todo, esto habría que preguntarnos ¿cuán beneficioso para la mayoría de la población es competir por controlar el espacio de producción con el propósito de acumular riqueza?, ¿acaso no es más importante planificar la producción en función de la necesidad alimentaria de la población que en función de la ganancia?

LAS CUOTAS PESQUERAS

El D.L. 1084 elimina la pesca global y establece una cuota individual para cada embarcación. El 60 % de la cuota se basaría en la pesca histórica de la nave, mientras que el 40% restante en la capacidad de bodega de cada embarcación. A primera vista este tipo de cuotas favorece a los pescadores artesanales porque hasta antes del D.L. las cuotas eran globales, es decir, se establecía una cantidad límite para todo el sector; obviamente quienes tenían mayor capacidad de captura eran los más beneficiados, de más esta decirlo el sector industrial. Se realizaba una pesca intensa y feroz, compitiendo de tal forma que si la cuota establecía un tiempo de 4 meses para la pesca, esta llegaba a los límites en tan solo 15 días; por ello, a primera vista pareciera que se buscara beneficiar al sector artesanal y cuidar los recursos del mar.



Sin embargo, también la mencionada ley tiene su trampa, ya que se congelarán las cuotas, es decir, los niveles y límites de extracción se establecen en función a los niveles actuales y se mantienen hacia delante, bajo estas condiciones necesariamente los más beneficiados serán los grandes empresarios.

Fuente: Diario *La República* 24/ 07 /2008 - 17/12/08. (Adaptado).

PRINCIPALES ZONAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA

La extracción pesquera se realiza en diferentes zonas del litoral, destacando por sus volúmenes de extracción los departamentos de Piura y Áncash, con los puertos de Paita y Chimbote respectivamente. Estas principales zonas de producción pesquera se orientan al consumo indirecto y a la exportación, tal como se puede observar en el siguiente cuadro:

PRODUCTO	PUERTO	UBICACIÓN
Harina y aceite de pescado	Paita Malabrigo Coishco Vegueta Ilo	Piura La Libertad Áncash Lima Moquegua
Conservas y congelados	Paita Coishco Ilo	Piura Áncash Moquegua

Geográficamente el 50% de la extracción y producción de harina se concentra en la zona norte (entre Piura y Áncash), principalmente en Chimbote 16% y Chicama 13%. Un 35% se produce en la zona central (entre Lima e Ica) y el 15% restante corresponde a la región Sur (Arequipa y Moquegua).

Pero también existen otros puertos y numerosas caletas donde la pesca está orientada a abastecer el consumo directo.

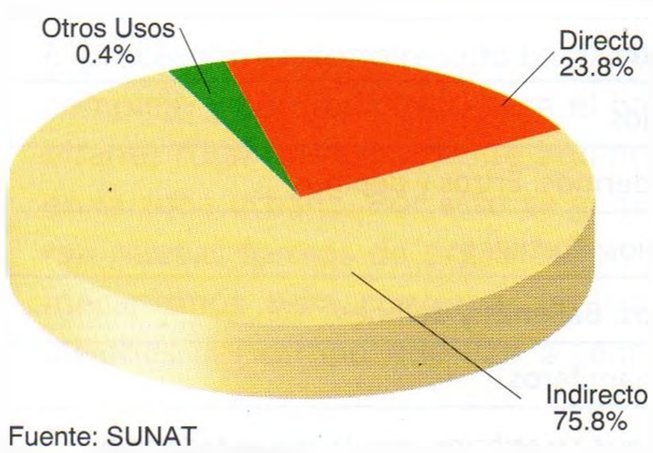
LA PRODUCCIÓN PESQUERA

En los diferentes niveles de nuestra educación básica se hace mención de la trascendencia que tiene nuestro mar como una importante fuente de recursos biológicos. "El mar peruano es considerado uno de los mares más ricos del mundo", es una consabida frase utilizada para resaltar nuestra riqueza marítima. Se agrega también que dicha riqueza se manifiesta en la destacable posición que el Perú ocupa a nivel mundial en producción pesquera. Sin embargo, la población nacional no se beneficia de manera sostenida de "tan variados recursos". ¿Hacia dónde se orienta entonces la producción pesquera peruana?

La producción pesquera puede clasificarse según su finalidad en **consumo directo** (congelados, conservas, curados y fresco-refrigerados) y **consumo indirecto** (harina y aceite de pescado), tanto para uso externo como para uso interno.

Según un informe elaborado por la FAO, el Perú ocupa el segundo lugar en producción mundial pesquera después de China (aunque en China un gran porcentaje de su producción depende de la acuicultura).

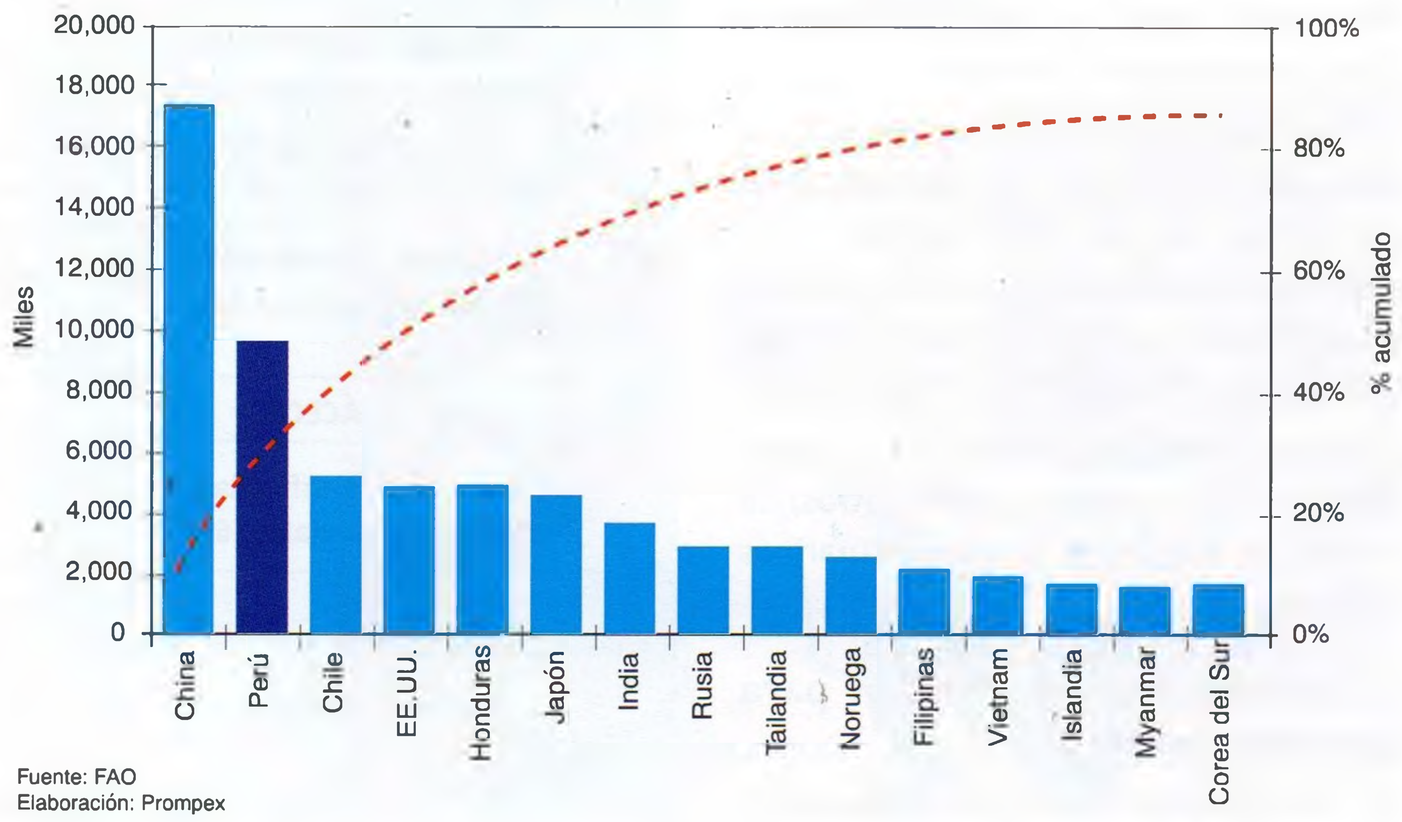
Sin embargo, considerando los volúmenes de extracción y la finalidad de la pesca realizada en nuestro país, la mayor proporción se destina al consumo indirecto y principalmente para exportación. En el cuadro siguiente se aprecia los porcentajes.



Fuente: SUNAT
Elaboración: PROMPEX

MAPA DE LAS PRINCIPALES CALETAS Y PUERTOS DEL LITORAL

CAPTURA MUNDIAL DE PESCA



Fuente: FAO
Elaboración: Prompex

▶ **En el cuadro se muestra la ubicación del Perú en relación a la captura mundial de pesca; actualmente se encuentra en segundo lugar después de China.**

Para apreciar de forma más específica la finalidad de la pesca, tenemos el siguiente gráfico, donde se señala los subsectores. Dentro de ellos la harina y el aceite constituyen formas de uso indirecto, mientras las conservas, los congelados y las otras formas constituyen aprovechamiento directo.

Producción de exportación para consumo directo

España es el país más importante como destino principal de los productos de consumo humano directo, seguido de EE.UU., Francia y China.

Las especies que consumen estos países son variadas, sin embargo, la pota y el calamar congelados son los productos de mayor exportación peruana para el consumo humano directo (CHD). Observe el siguiente cuadro al respecto.

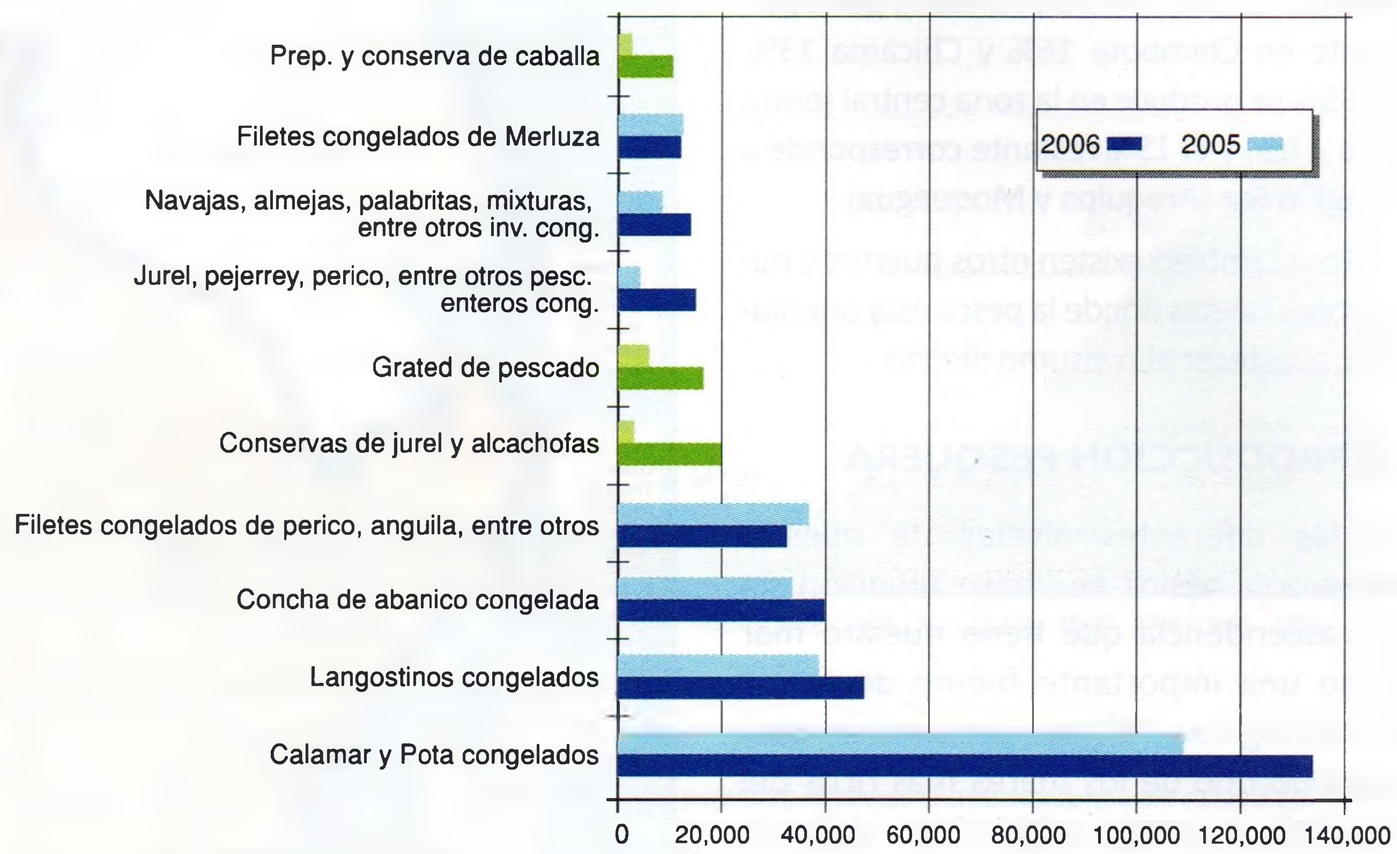
Por otro lado, en lo que respecta a conservas, las de atún tienen como destino Europa, las de jurel y sardina se dirigen a mercados latinos principalmente, mientras que las de mariscos se dirigen sobre todo a mercados asiáticos.

Otros productos como los curados (aletas secas de tiburón, entre otros) se destinan a Hong Kong y las algas marinas a China.

Producción de exportación para consumo indirecto

Los principales productos de exportación para consunto humano indirecto son la harina y el aceite de pescado.

EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO



Fuente: Aduanas Elaboración: PROMPEX

China sigue manteniéndose como el principal consumidor de harina de pescado al representar aproximadamente el 60% de las exportaciones, mientras que en cuanto a consumo de aceite de pescado es Bélgica el principal importador, seguido de Chile, Dinamarca y Japón. Estos dos productos son los principales generadores de divisas pesqueras en cuanto a valor y volumen.

Producción para consumo interno

Los recursos para consumo humano directo se comercializan en diferentes variedades: el 50% se envía a plantas de congelados; el 40% se comercializa en estado fresco, principalmente en los mercados de la costa que se destinan a los restaurantes y a los hogares; el resto se distribuye como enlatados (conserva). La especie más importante para consumo humano directo sigue siendo la pota, seguida del jurel y la caballa.

LA RIQUEZA MARINA SEGÚN ESPECIES

PECES	Pelágicos: Anchoveta sardina, jurel y caballa
	Demersales: Merluza y otros
1052 spp. Identificadas 150 spp. comerciales (14%)	Costeros: Pejerrey, lorna, machete, otros.
MOLUSCOS	Pelecypodos: Conchas, choros
1100 spp. Identificadas 40 spp. comerciales (4%)	Cefalópodos: Calamares, pulpos
	Gasterópodos: Caracoles y lapas
	Amphineuros: Chitones
CRUSTÁCEOS	Langostinos y Camarones
400 spp. Identificadas 25 spp. comerciales (6%)	Langostas
	Cangrejos
OTROS GRUPOS	Equinodermos: Erizos y pepinos
	Quelonios: Tortugas
	Cetáceos: Ballenas y delfines
	Otros mamíferos

▸ **En el cuadro observamos la diversidad de especies de nuestro mar, sin embargo, aquellas que se destinan al consumo humano directo, sobre todo interno, son escasas.**

LA ACUICULTURA EN EL PERÚ

La acuicultura no es una actividad extractiva propiamente dicha aunque en otros países la producción acuícola es muy significativa en sus niveles de producción pesquera.

Esta actividad consiste en el cultivo o cría de recursos hidrobiológicos en ambientes acuáticos naturales o artificiales a fin de obtener una producción más abundante que puede ser orientada tanto al consumo local como a fines comerciales. Los recursos acuáticos incluyen plantas como las algas y también animales (peces, crustáceos, moluscos, etc.); estos últimos son quienes concentran las mayores actividades de acuicultura.

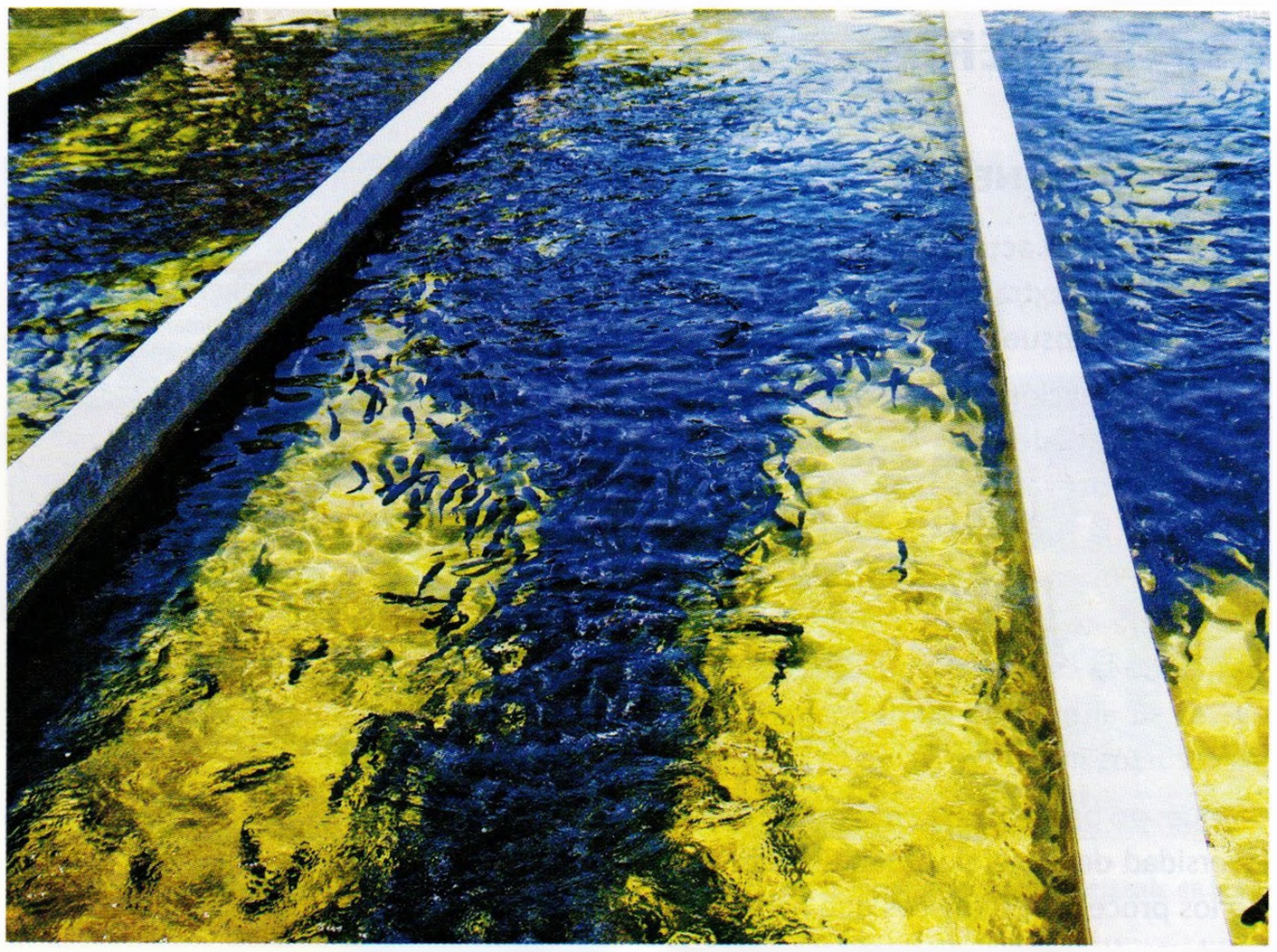
Sin embargo, según un informe de la FAO, "hoy en día, cerca del 45% de todo el pescado para el consumo humano –un total de 48 millones de toneladas–, procede de piscifactorías. Para el 2030, el incremento de la población mundial significará que la acuicultura necesitará producir cerca de 85 millones de toneladas de pescado anuales, tan solo para mantener los niveles de consumo per cápita actuales"

En nuestro país, el desarrollo de esta actividad económica todavía no es significativa en comparación con la pesca y, si bien en los últimos años se ha dado un crecimiento, aún no guarda relación con las condiciones naturales y la capacidad humana que tiene nuestro territorio y menos aún con las necesidades alimentarias.

Según un informe del Ministerio de la Producción, "la producción acuícola nacional en el 2007 alcanzó las 39,531.20 toneladas, incrementándose en más de 30% con respecto al año anterior, siendo predominante la producción de origen marino para el 2007, con el 76.35% y la de origen continental que representa el 23.65%".

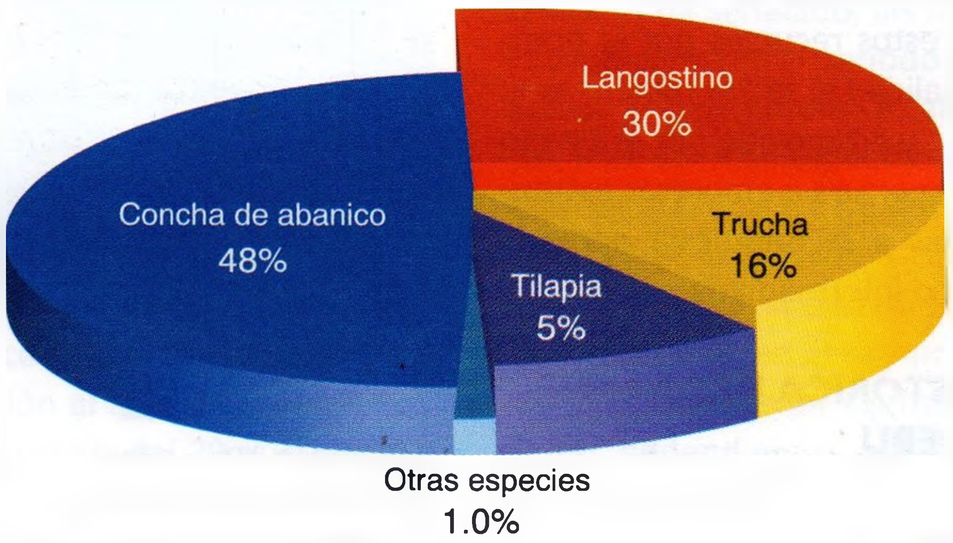
En cuanto a las especies más importantes, en el ámbito marino predomina el cultivo de concha de abanico y el de langostinos, mientras que en el ámbito continental predomina la producción de trucha seguida de la tilapia y otras especies.

Debido a las variadas formas de agua continental (ríos, lagos, lagunas) y la riqueza hidrobiológica del mar peruano, existe un gran potencial para la acuicultura en nuestro país.



En la imagen se observa piscigranjas destinadas a la crianza de truchas, muy comunes en las zonas andinas.

PRODUCCIÓN DE ACUICULTURA POR ESPECIES - AÑO 2007



Fuente: PROMPEX - Boletín de exportaciones, 2007.

LA MINERÍA

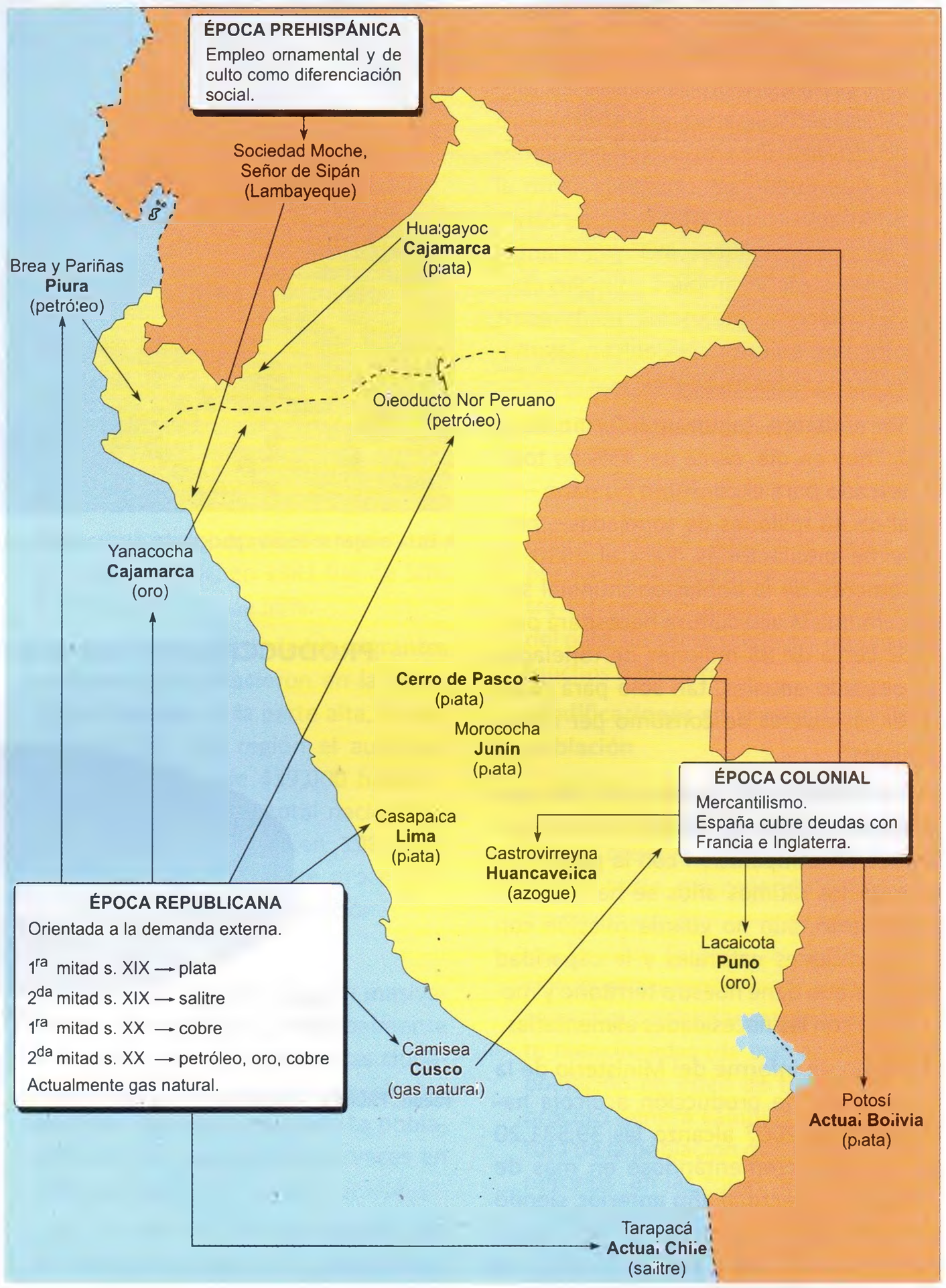
ASPECTOS GENERALES

La minería es la actividad económica que consiste en la extracción de minerales del suelo y del subsuelo.

La explotación mineral proporciona vastas cantidades de materias primas que son procesadas en fábricas y aporta mucho de la fuerza que se necesita para operar la maquinaria industrial. Precisamente una de las características sobresalientes de la "sociedad industrial moderna" es su alto grado de dependencia de los recursos minerales

Nuestro país presenta un territorio con diversidad de minerales, debido al origen y a los procesos geológicos que han acontecido en él; tanto el diastrofismo como el vulcanismo y los procesos de sedimentación han permitido la formación de minerales tanto metálicos como no metálicos. Más allá de los procesos naturales, es importante conocer cómo se manifiesta la utilización de estos recursos por el hombre. En la actualidad el sector minero es el más impulsado y promovido por el Estado a través de la apertura a empresas extranjeras, asociadas a la burguesía peruana que actúa como intermediaria.

LOS CENTROS MINEROS EN EL PERÚ Y SU DESARROLLO HISTÓRICO



RESEÑA HISTÓRICA DE LA MINERÍA EN EL PERÚ

Perú antiguo

Durante la etapa preínca e incluso durante el imperio incaico la minería constituía una actividad secundaria ya que la economía estaba basada sobre todo en la agricultura, que además de ser la principal fuente de alimentos, ocupaba la mayor parte de la población.

Los minerales que se extraían, tales como el oro, la plata y el cobre, eran utilizados para confeccionar instrumentos de guerra, además de accesorios suntuarios y religiosos como orejeras, pectorales, coxales y vasos ceremoniales, entre otros, que eran símbolo de rango y poder, como una forma de diferenciación social, tal como se evidencia en el hallazgo de la tumba del Señor de Sipán (cultura moche).

Etapa colonial

La invasión y el dominio español significaron un gran giro en la economía peruana y, por ende, en las actividades que realizaban los pobladores en ese entonces.

Durante esta etapa, correspondiente al mercantilismo europeo, España impulsa la actividad minera en sus colonias, con el objetivo de salir de la crisis económica en que se encontraba, convirtiendo así a la minería en la principal actividad económica.

Los españoles aprovecharon las técnicas metalúrgicas incaicas y bajo una economía de explotación basada en sistemas de trabajo como las mitas, generaron grandes volúmenes de extracción, principalmente de plata y oro. Así por ejemplo, una de las minas más conocidas fue la de Potosí (actual Bolivia), donde "se producía de 150,000 a 200,000 pesos de plata semanalmente; según Humboldt, esta minera en sus primeros 10 años produjo unos 127 millones de pesos que alimentaron la maquinaria de guerra de los Habsburgo y las pretensiones hegemónicas de España en Europa".

Entre las minas de este periodo tenemos: Laicacota en Puno (oro), Santa Bárbara en Huancavelica (mercurio), Cerro de Pasco en Pasco (plata) y Hualgayoc en Cajamarca (plata).

Etapa republicana

Durante esta etapa, la minería continúa siendo una actividad importante, presentando auges y caídas en función de la demanda externa, ya que si bien había finalizado la etapa colonial bajo dominio español, la declarada "independencia" no significó mayor cambio en relación a las actividades económicas, incluso "al comenzar el siglo XX, la explotación minera estaba conformada dentro de las mismas directrices coloniales que habían continuado durante el siglo XIX".[2]

Así pues, del auge del oro y la plata se pasó a la explotación intensa del cobre, posteriormente al petróleo y después al plomo y al zinc. Pues la industria y el capitalismo del siglo XX requería otros recursos. De tal forma que entre la década del 40 y 60 los productos minerales representaban el 44% de las exportaciones.[3]

En las décadas posteriores la explotación de los recursos minerales mencionados ha continuado, pero bajo condiciones diferentes en tecnología, volúmenes de extracción, etc., tal como se podrá apreciar en el desarrollo de los puntos siguientes.

CLASIFICACIÓN

La explotación de los minerales se produce en diferentes escalas o niveles, según la magnitud de los capitales operantes. En la última década, más de 50 inversionistas extranjeros se han establecido en el Perú, algunos con importancia también a nivel mundial, entre ellos destacan:

- USA: Phelps Dodge, Cyprus, Doe Run, Asarco.
- México: Grupo México
- Canadá: Teck, Barrick Gold, Inmet, Río Algom, Noranda, Cominco.
- Australia: BHP[4], Pasminco
- Inglaterra: Billiton
- Reino Unido: Río Tinto
- Sudáfrica: Anglo American

Una forma de clasificar a la minería es según los niveles de producción. Al respecto, en el país se distingue tres sectores: la gran minería que produce más de 5 000 toneladas métricas (TM) por día, la mediana minería que produce más de 350 y menos de 5 000 TM por día y la pequeña minería con menos de 350 TM diarias.

La gran minería

Concentra el 75% del total de los activos del sector, incluyendo una gran infraestructura que comprende carreteras, puertos, plantas eléctricas, ferrocarriles, hospitales, viviendas, colegios y supermercados.

El volumen de producción conjunto de la gran minería supera el 55% del total. Incluye el 100% de la producción de hierro, el 93% de cobre, el 39% de zinc y del oro, el 21% de plata, producción realizada a gran escala (más de 5 000 TM por día) con alta tecnología, bajo inversión extranjera y orientada a la exportación.

La gran minería utiliza técnicas de extracción intensa para la obtención de grandes volúmenes de minerales, tal es el caso de la extracción a tajo o cielo abierto, como se puede observar en la imagen inferior.

La mina de Cuajone (cobre), explotada por la Southern, la de Marcona (hierro), explotada por la Shougang y la mina de Yanacocha (oro), explotada por la Newmont son los más claros ejemplos de extracción a tajo abierto.

La extracción a tajo abierto propia de la gran minería. Cerro de Pasco, Cuajone, Toquepala, Yanacocha, Pierina, entre otras, son minas bajo este tipo de explotación.

[2] ROMERO, Emilio. *Historia económica del Perú*. Tomo II, Pág. 179.

[3] Cfr. Ibídem. Pág. 181.

[4] Desde el año 2001 la compañía australiana BHP (Broken Hill Propietary) y la británica Billiton constituyen la compañía minera más grande del mundo.

Este sector de la minería invierte también en formas óptimas para extraer los recursos minerales, tal es el caso del mineroducto de Antamina por parte de la Barrick Gold.

La presencia de capital extranjero en la inversión minera no es reciente, según hemos visto brevemente en el panorama histórico. La explotación minera a gran escala data de varios siglos atrás, sin embargo, con la "liberalización de la economía" en la década del 90 se da el auge de inversiones de capitales extranjeros, creciendo notablemente el sector de la gran minería, cuyas cifras fueron utilizadas para provocar esperanza en la población, en relación a los beneficios que implicaría la aplicación de dichas políticas.

Las empresas que conforman este sector son:

- Southern Copper Corporation, Estados Unidos.
- Centromín-Perú, complejo polimetálico-metalúrgico. Parcialmente privatizado desde abril de 1997 por la Doe Run de Estados Unidos.
- Cerro Verde, privatizada en 1993 a la Cyprus Amax de Estados Unidos.
- Tintaya, privatizada en 1994 a la BHP de Australia.
- Hierro-Perú, privatizada en 1992 a la Shougan Corporation de China.
- Yanacocha, que la explota la New Mont Minig de Estados Unidos y la Buenaventura del Perú.
- Antamina, privatizada a la Noranda, Teck y Río Algom de Canadá. Su producción se inició en el 2002.
- Pierina, privatizada a la Barrick Gold de Estados Unidos, cuya producción se inició en noviembre de 1998.

Sobre la base de estos grandes capitales se viene desarrollando también el sector intermediario de los capitales nacionales como es el caso de expansión de la empresa Buenaventura, de capital nacional (familia Benavides de la Quintana), socia de la empresa norteamericana New Mont en la explotación del oro en Cajamarca; ha invertido en la explotación de otros yacimientos ubicados en Arequipa y Huancavelica.

La mediana minería

La mediana minería agrupa alrededor de 35 empresas que operan en aproximandamente 70 minas, las cuales concentran entre el 20 y 22% de activos totales del sector. Todo este sector corresponde a empresas privadas, gran parte de ellas nacionales, mientras que otras empresas son controladas por accionistas extranjeros. Este sector limita sus operaciones a la extracción y concentración de los minerales, por lo que la fundición y la refinación básica están a cargo de la gran minería.

La producción alcanza el 30% del total de la minería, esta es principalmente polimetálica y produce básicamente plata, zinc y plomo, con niveles de participación en la producción nacional de 65, 57 y 57% respectivamente. Cabe mencionar que la producción ha crecido en la década del 90.

También utiliza cierta tecnología avanzada en la explotación mineral, se orienta a la exportación, pero sus niveles de producción son un tanto menores que la gran minería, alcanzando como máximo hasta 5 000 TM por día.

Las principales empresas de este sector son: Minera Condes, Volcán Minera, Minera Los Quenuales, Minera El Brocal, Minera Milpo, Minera Atacocha, Minera Cerro Verde, Minera Ares, Minera Aurífera Retamas, Minera Santa Luisa, Minera Huallanca, Perú Bar y Minera Colquisiri.

La pequeña minería

Se caracteriza por operar en yacimientos **filonianos**[5] y por utilizar técnicas de extracción artesanal. Hasta hace algunos años comprendía alrededor de 400 empresas; actualmente, sin embargo, apenas sobrepasa la centena.

▶ La mediana minería, si bien utiliza cierta tecnología no dispone de la tecnología de punta de la gran minería.

La pequeña minería posee entre el 3 y 8% de los activos totales del sector; en la producción alcanza el 15% del total.

La extracción se realiza a pequeña escala con escasa tecnología. Intervienen pequeños capitales. Aquí se ubican los extractores de oro aluvial (minería informal) en Madre de Dios, aportando el 35% de la producción total (su participación era mayor antes de operar Yanacocha). Gran parte de esta minería es informal.

Las empresas de este sector son: Minera Caudalosa, Minera Aurífera Aurex, Corporación Minera Ananea, Minera Las Cumbres, Consorcio de Ingenieros Ejecutores Mineros, Minera Magistral de Huaráz y Minera de Recursos Linares.

La pequeña minería incluye también a la minería artesanal que agrupa una gran cantidad de familias en diferentes partes del país, que encuentran en esta actividad su medio de subsistencia. La Rinconada y Cerro Lunar en Puno son casos emblemáticos; han sido conocidos por la situación extrema en la que habitan los operarios y la explotación de mano de obra –incluso infantil– que se realiza en los socavones.

[5] Los filones se refieren a las formaciones minerales que han rellenado fracturas o diques a partir del ascenso y cristalización del magma en la superficie.

LA MINERÍA ARTESANAL

La minería artesanal es una actividad que involucra a no menos de 40 mil familias peruanas, provenientes de todos los rincones del país, que han encontrado una gran oportunidad para salir de la pobreza y combatir el desempleo, forjando un futuro mejor con sus propias manos. Con poca inversión, tecnología sencilla y trabajo intensivo aprovechan aquellos yacimientos que para la minería convencional han dejado de ser atractivos hace décadas.

Esta actividad toma un gran impulso a partir de los años 80 en un contexto de precios altos de los metales, alimentado además por procesos migratorios generados por la recesión económica, la crisis del agro y la violencia política. Las mejores oportunidades para su desarrollo se dieron en los yacimientos auríferos de Madre de Dios, Puno y del llamado Sur Medio (Ica, Ayacucho, Arequipa).

De acuerdo a cifras oficiales, la minería artesanal produce 17 toneladas de oro al año, lo que representa aproximadamente 150 millones de dólares. A esto se suma la producción de minerales no-metálicos y materiales de construcción.

Centro virtual de documentación y comunicación. Minería artesanal en el Perú. http://www.gama-peru.org/mineria-artesanal-peru. (Adaptado)

LA PRODUCCIÓN MINERA

En la década del 90, con los acuerdos suscritos entre el gobierno de Alberto Fujimori con el Banco Mundial y otros organismos financieros, se prioriza las inversiones extranjeras principalmente en las actividades extractivas, ingresando con ellas las trasnacionales mineras.

En la actualidad, de las 20 corporaciones más grandes del mundo, 11 están operando en el Perú, explorando y explotando yacimientos mineros a gran escala, que se reflejan en los niveles de producción que aparecen en los cuadros de la derecha:

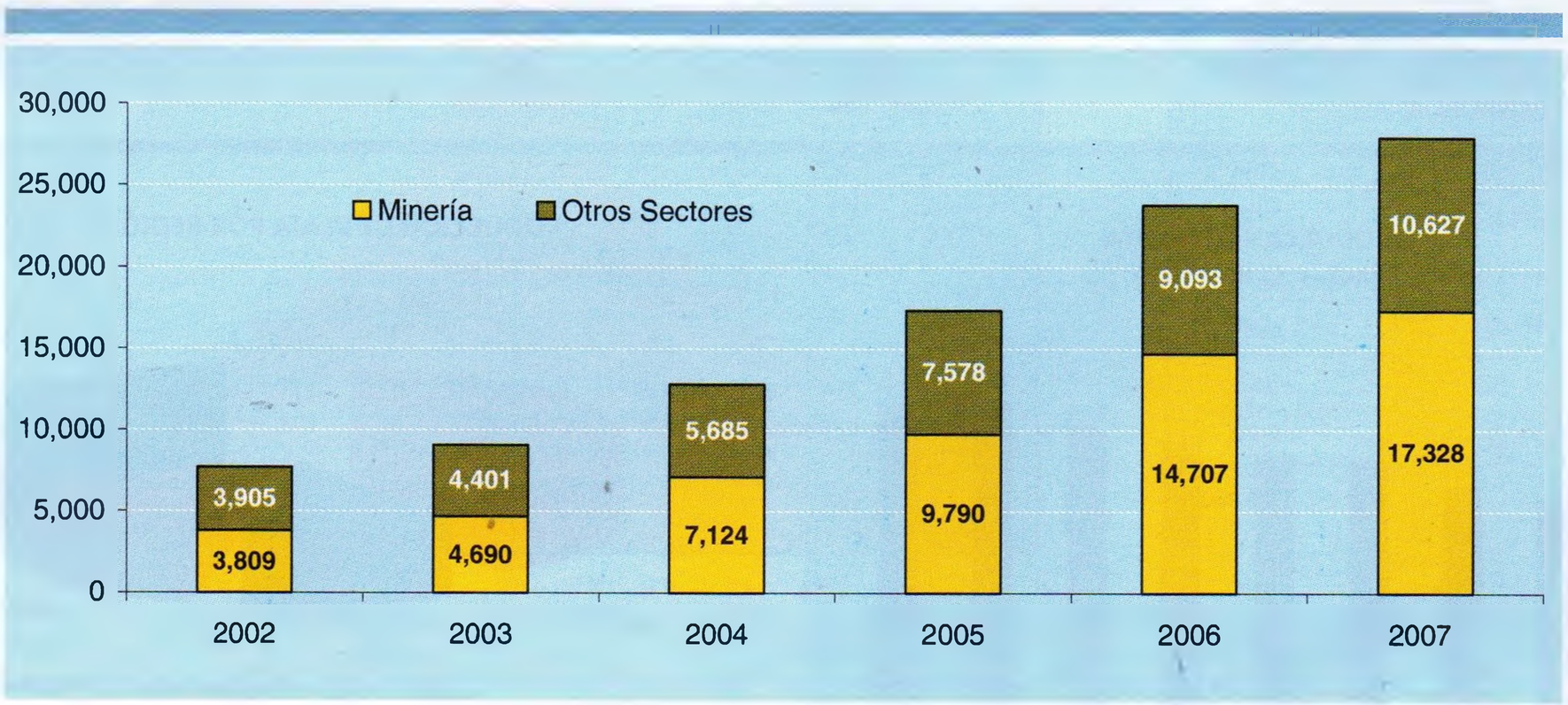
El Perú ocupa un lugar destacable a nivel mundial en cuanto a producción mineral. En nuestra economía, la minería representa actualmente el 62% del total de exportaciones. Esta condición ha de mantenerse en la medida en que exista demanda externa y que las cotizaciones internacionales de los metales mantengan su tendencia al alza; así por ejemplo, si bien se puede reducir los volúmenes de extracción, el incremento de los precios –principalmente oro y cobre– mantiene el alto porcentaje de la exportación minera.

PERÚ: POSICIÓN DE PRODUCCIÓN MINERA-2007

MINERAL	MUNDIAL	LATINOAMÉRICA
Plata	1	1
Zinc	2	1
Estaño	3	1
Bismuto	3	1
Teluro	3	1
Plomo	4	1
Oro	5	1
Indio	8	1
Cobre	2	2
Molibdeno	4	2
Selenio	8	2
Hierro	17	5

Fuente: Anuario minero 2007-(INGEMMET)

PARTICIPACIÓN DE LA MINERÍA EN EL TOTAL DE EXPORTACIONES (MILLONES EN US$)



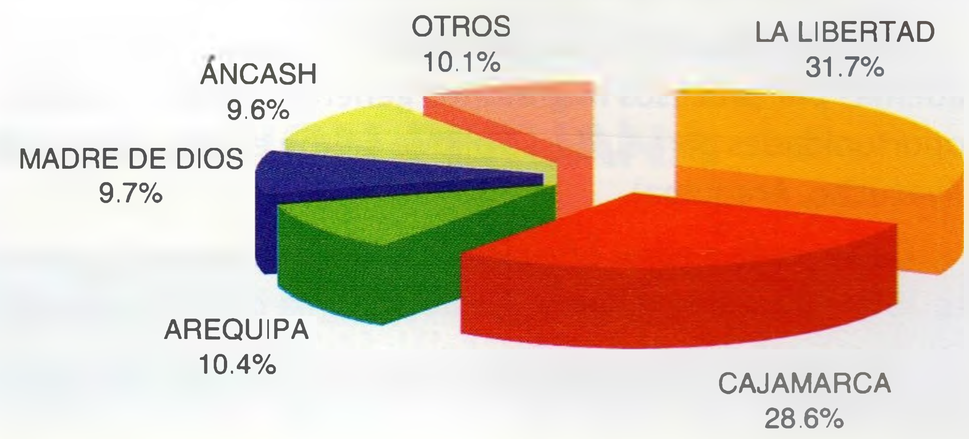
Fuente: Banco Central de Reserva

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES MINERALES METÁLICOS

Oro

PRODUCCIÓN DE ORO
(Millones de gramos finos)

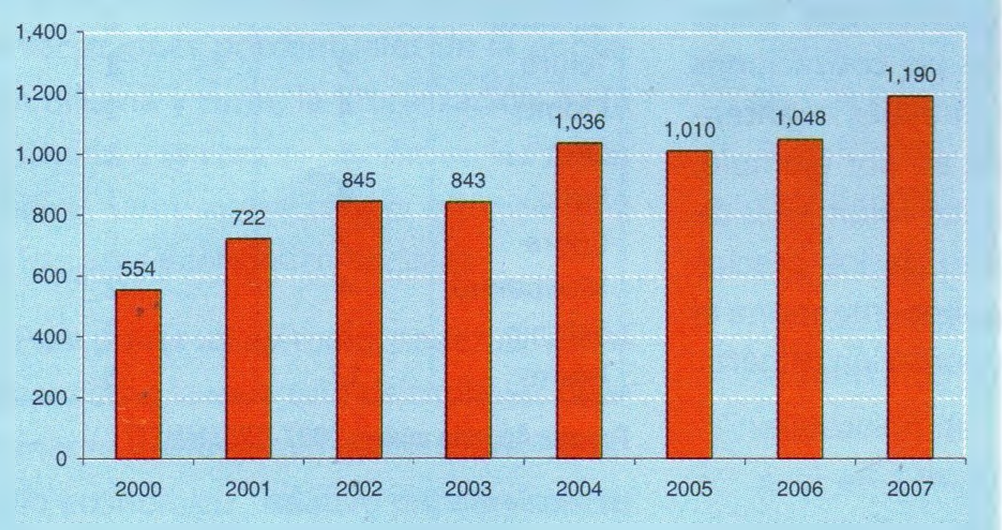
PRODUCCIÓN DE ORO POR REGIÓN - 2007



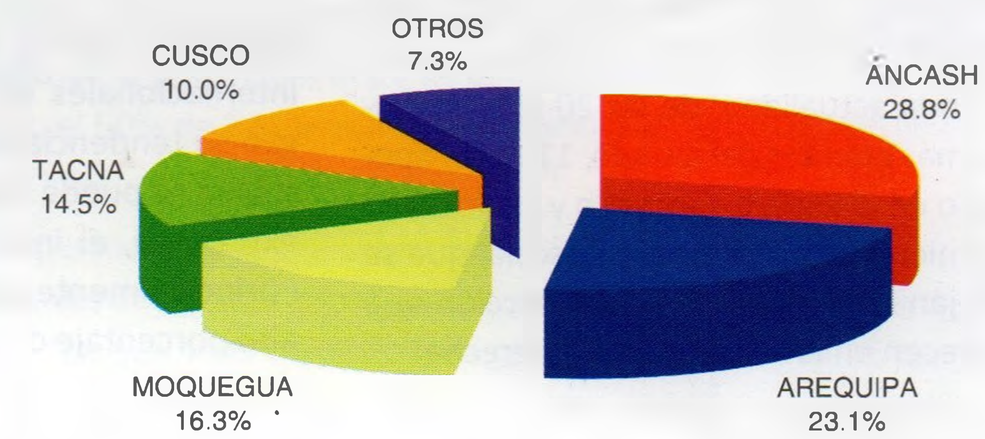
Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Cobre

PRODUCCION DE COBRE
(Miles de toneladas finas)



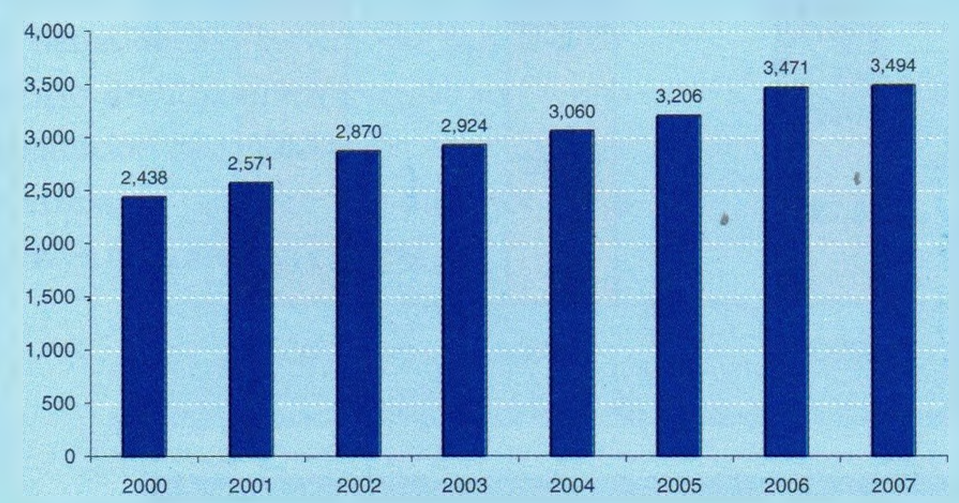
PRODUCCIÓN DE COBRE POR REGIÓN - 2007



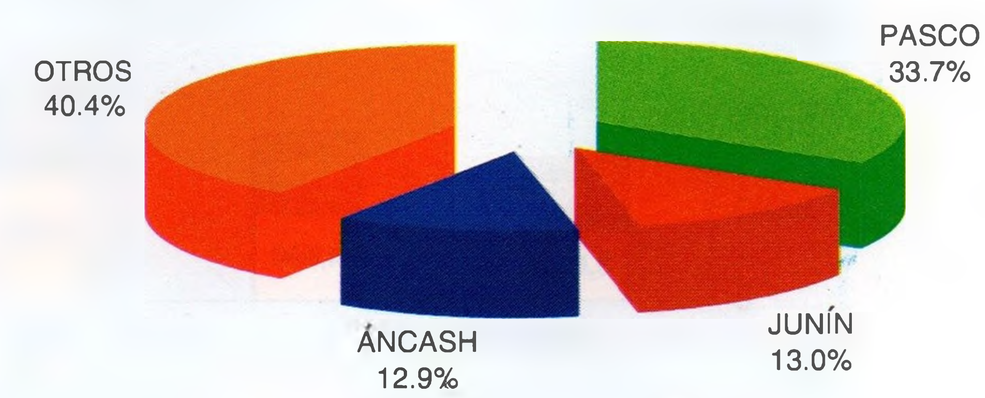
Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Plata

PRODUCCION DE PLATA
(Miles de Kg. finos)

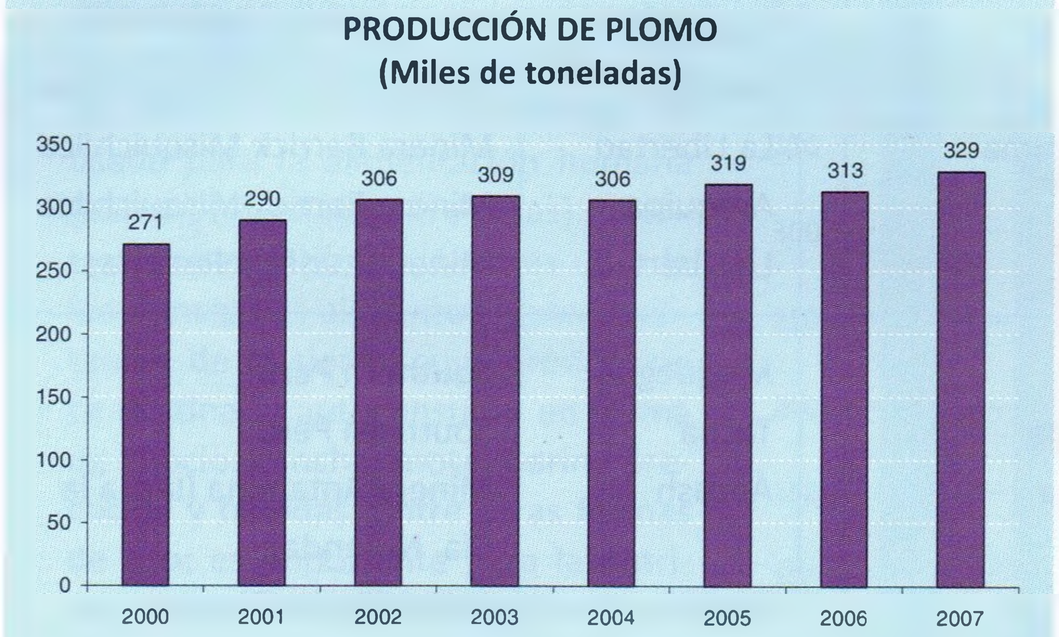


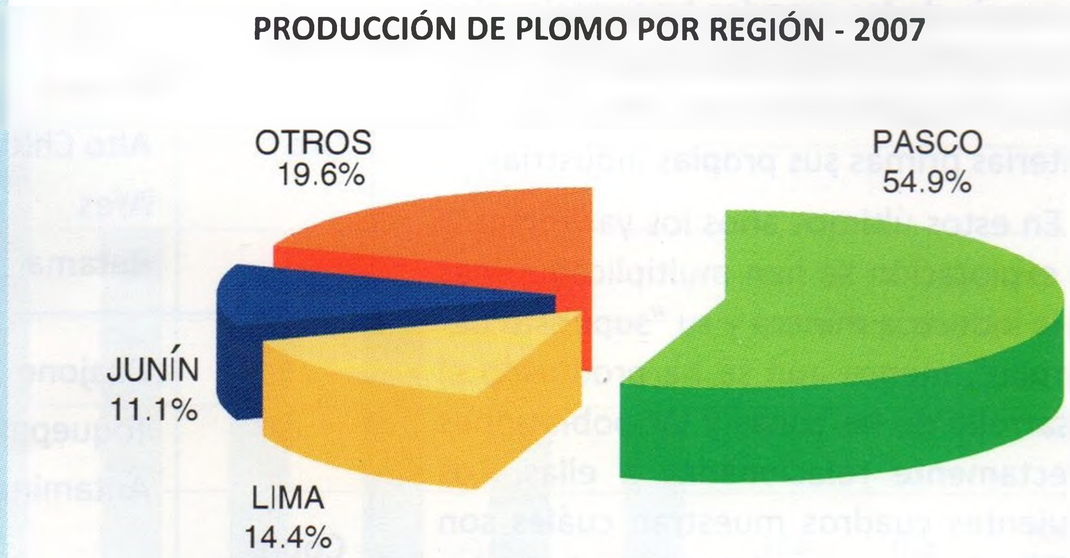
PRODUCCIÓN DE PLATA POR REGIÓN - 2007



Fuente: Ministerio de Energía y Minas

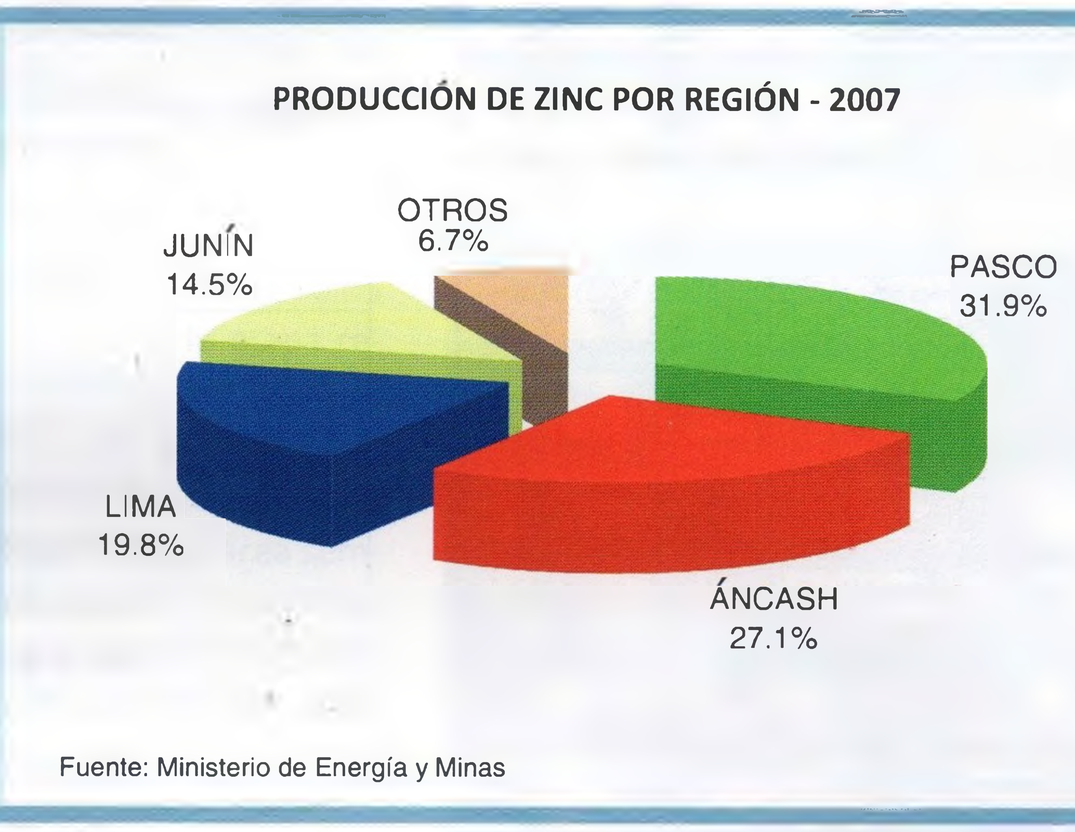
Plomo





Fuente: Ministerio de Energía y Minas

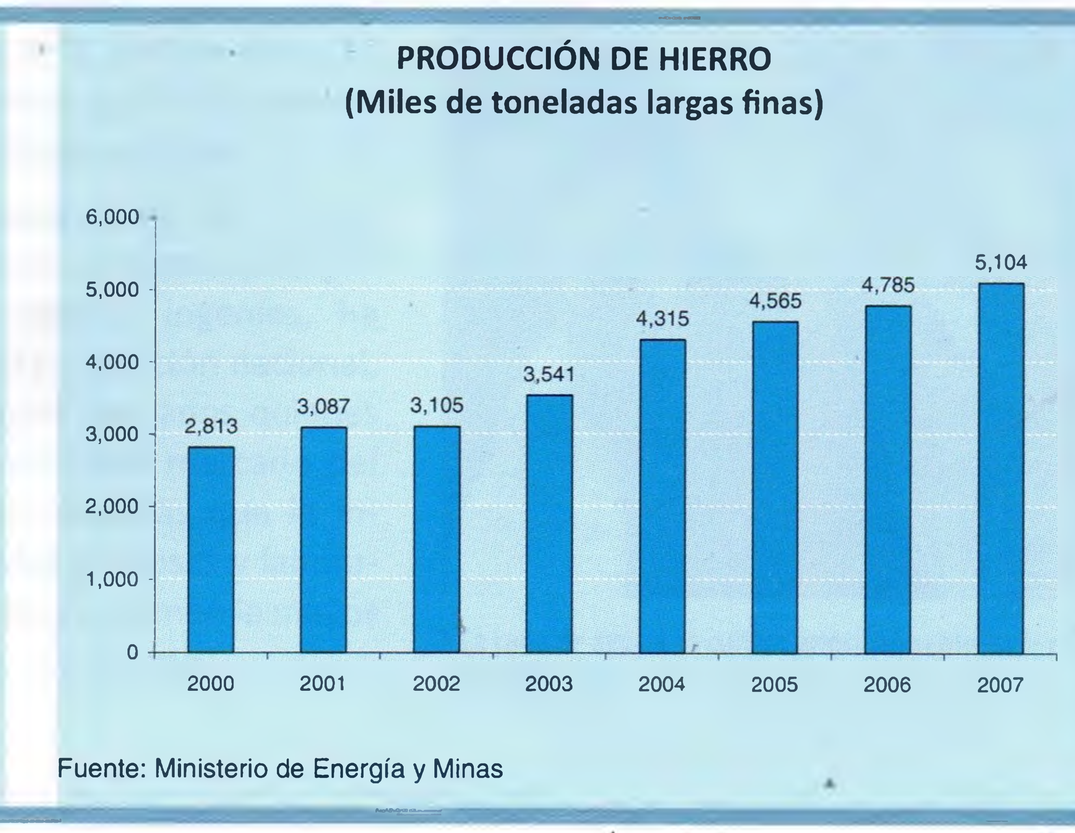
Zinc



Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Estaño

Hierro



Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Como hemos podido observar en los cuadros, existe un aumento notable de la producción mineral (expresada en TM) a partir del año 2000, ya que debido a la presencia de las grandes transnacionales se multiplicaron los volúmenes de extracción, principalmente para abastecer de materias primas sus propias industrias.

En estos últimos años los yacimientos en explotación se han multiplicado, mas no la industria minera y su "supuesto desarrollo", menos aún se ha producido el desarrollo de las zonas y las poblaciones directamente relacionadas a ellas. Los siguientes cuadros muestran cuáles son las empresas que explotan los principales minerales en nuestro país.

EXPORTACIONES MINERAS
(Millones de US$)

	Año	
	2006	2007
PRODUCTOS MINEROS	**14 707**	**17 328**
Cobre 1/	6 054	7 241
Volumen (miles tm)	980.6	1 120.6
Precio* (¢US$/lb.)	280.0	293.1
Oro	4 004	4 157
Volumen (miles oz.tr.)	6 627.8	5 926.6
Precio* (US$/oz.tr.)	604.1	701.4
Zinc	1 991	2 535
Volumen (miles tm)	1 063.2	1 269.8
Precio* (¢US$/lb.)	84.9	90.6
Plomo 1/	713	1 033
Volumen (miles tm)	377.5	416.6
Precio* (¢US$/lb.)	85.6	112.5
Molibdeno	840	982
Volumen (miles tm)	17.8	16.1
Precio* (¢US$/lb.)	2 135.5	2 769.4
Plata refinada	480	537
Volumen (millones oz.tr.)	41.8	40.3
Precio* (US$/oz.tr.)	11.5	13.3
Estaño	346	507
Volumen (miles tm)	39.7	35.2
Precio* (¢US$/lb.)	394.6	652.8
Hierro	256	286
Volumen (millones tm)	6.7	7.2
Precio* (US$/tm)	38.3	39.8

Fuente: Banco Central de Reserva
1/ Incluye bismuto y tungsteno, principalmente.
* Precios promedio FOB

PRINCIPALES EMPRESAS DE EXTRACCIÓN MINERAL EN EL PERÚ

MINERAL	YACIMIENTO	DEPARTAMENTO	EMPRESA
Oro	Yanacocha	Cajamarca	Minera Yanacocha
	Pierina	Áncash	Minera Barrick Misquichilca
	Alto Chicama	La Libertad	Minera Barrick Misquichilca
	Ares	Arequipa	Minera Barrick Misquichilca
	Retama	La Libertad	Minera Aurífera Retamas
Cobre	Cuajone	Moquegua	Southern Perú
	Toquepala	Tacna	Southern Perú
	Antamina	Áncash	Minera Antamina (Inc. a la Cía. Noranda)
	Tintaya	Cusco	BHP Billinton Tintaya
	Cerro Verde	Arequipa	Cerro Verde
	Cobriza 1126	Huancavelica	Doe Run
Plata	Casapalca	Lima	Minera Los Quenuales
	Julcani	Huancavelica	Minera Buenaventura
	Orcopampa	Arequipa	Minera Buenaventura
	Antamina	Áncash	Minera Antamina
	Cerro de Pasco	Pasco	Volcán Minera
	Arcata	Arequipa	Minera Ares
Plomo	Cerro de Pasco	Pasco	Volcán Minera
	San Cristóbal	Junín	Volcán Minera
	Atacocha	Pasco	Minera Atacocha
	Acumulación Taburete	Pasco	Minera El Brocal
	Casapalca	Lima	Minera Los Quenuales
	Milpo N.º 1	Pasco	Minera Milpo
Hierro	Marcona	Ica	Shougang
	Tambogrande	Piura	Manhattan

▶ **Según se observa, las empresas de extracción corresponden principalmente a la grande y mediana minería, bajo el control del capital extranjero.**

UBICACIÓN DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE MINERALES METÁLICOS

LEYENDA				
ORO	PLATA	PLOMO	ESTAÑO	
COBRE	ZINC	HIERRO		

FUENTE: Anuario Estadístico 2007 del Ministerio de Energía y Minas (MEM)

PRINCIPALES PROYECTOS Y PROSPECTOS MINEROS

¿Cómo se forman?

El petróleo y el gas natural se encuentran en zonas similares y normalmente aparecen juntos, los dos consisten en diversos compuestos de hidrocarburos (que contienen hidrógeno y carbono) mezclados entre sí.

Al igual que el carbón, el petróleo y el gas son derivados de restos de organismos, sin embargo, los entornos donde se formaron así como los organismos a partir de los cuales se han formado son muy diferentes. El carbón se forma fundamentalmente a partir de materia vegetal que se acumuló en un entorno pantanoso por encima del nivel del mar; el petróleo y el gas proceden de los restos de plantas y animales de origen marino.

A. Distribución en el mundo

La diferente configuración geológica de los territorios ha generado una distinta distribución de estos recursos minerales en el mundo, sin embargo, los niveles de producción van ligados a otros aspectos, como son la tecnología utilizada, la inversión económica, las políticas existentes, entre otros. Así por ejemplo, en los siguientes cuadros podemos observar la comparación entre la producción (**por países**) y las principales reservas de petróleo.

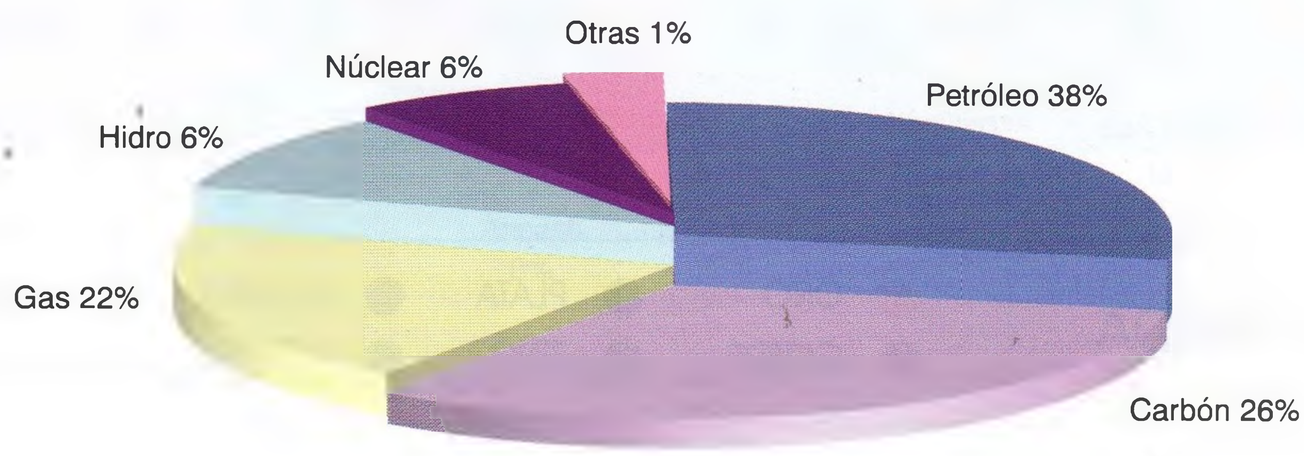
PRINCIPALES RESERVAS DE PETRÓLEO EN EL MUNDO

Arabia Saudí	245	Billones de barriles
Kuwait	90	Billones de barriles
Irak	100	Billones de barriles
Irán	90	Billones de barriles

Producción de minerales energéticos

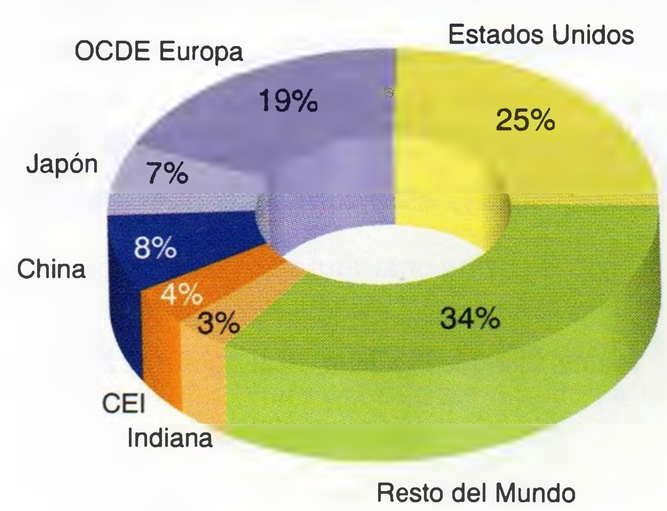
Al igual que los minerales metálicos, los minerales energéticos o también denominados "combustibles fósiles", como el carbón, petróleo y gas natural, son de gran importancia ya que constituyen las principales fuentes de energía en la actualidad. La utilización de ellos y sus derivados sirven como fuentes energéticas para movilizar las industrias y los diversos medios de transporte, por lo cual son llamados estratégicos.

CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA, 2006 (IEO 2006)



Esta predominancia del petróleo en relación a las reservas, ha generado que se "busquen pretextos" para justificar la invasión en dichos territorios y así tener bajo dominio zonas de recursos estratégicos. Los mayores consumidores en el mundo son EE.UU., Europa y Japón.

Consumo de petróleo



En cuanto al gas natural, de uso más reciente que el petróleo, los niveles de producción y las zonas de reservas también varían, sin embargo, su uso y su demanda se han incrementado y han alcanzado en la actualidad 100 trillones de pies cúbicos.

Así, mientras Europa tiene los mayores niveles de producción, es en el continente asiático donde se encuentran las mayores reservas de gas.

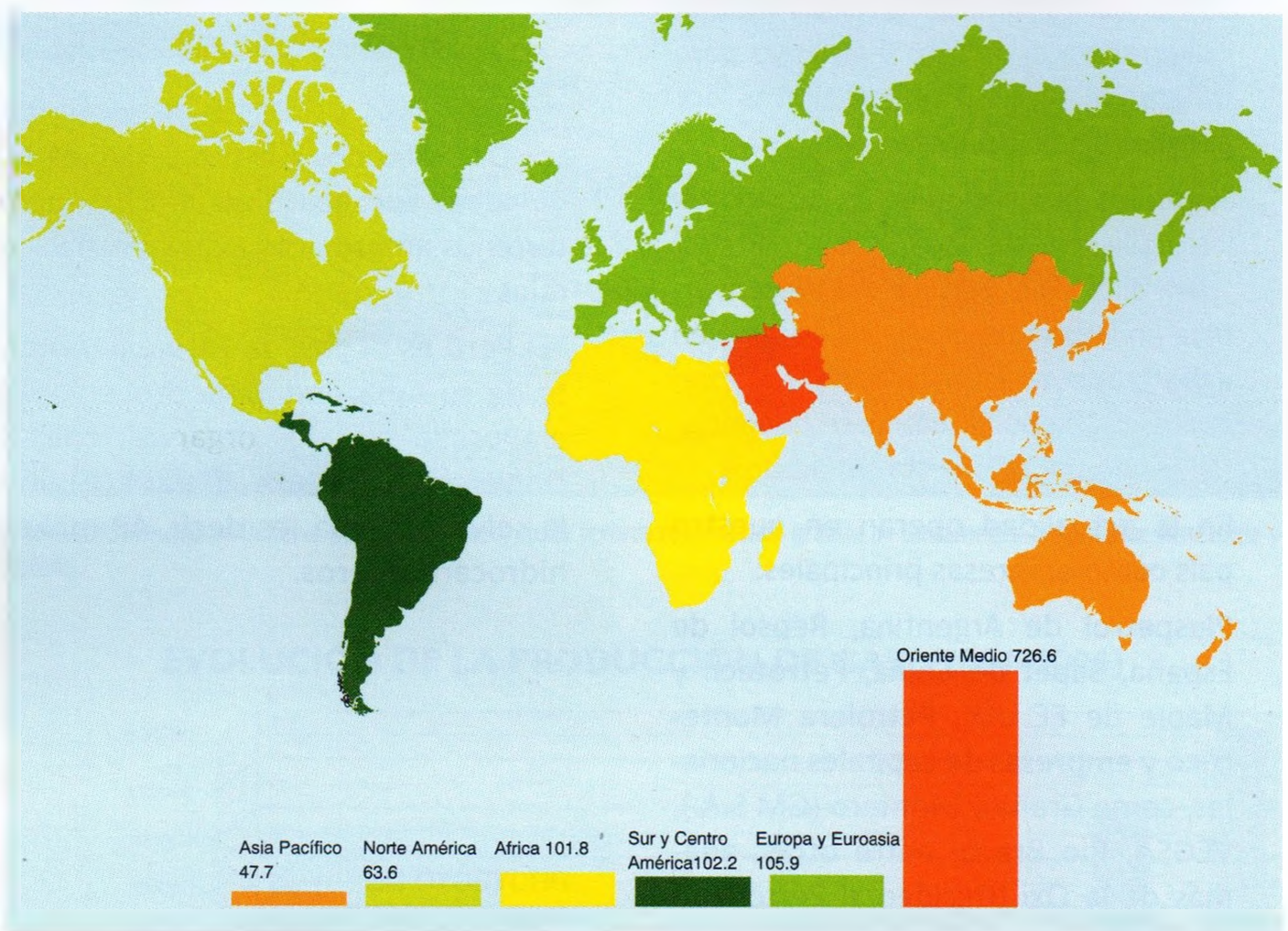
B. Producción en el Perú

En nuestro país encontramos yacimientos tanto de carbón como de petróleo y gas. Sin embargo, son estos dos últimos quienes tienen mayor demanda y, por ende, importancia de explotación. La región amazónica es la principal región de extracción y de reserva, sin olvidar que también existe la explotación en la costa y en la zona del zócalo continental, como podemos observar en el cuadro del lado derecho.

El petróleo

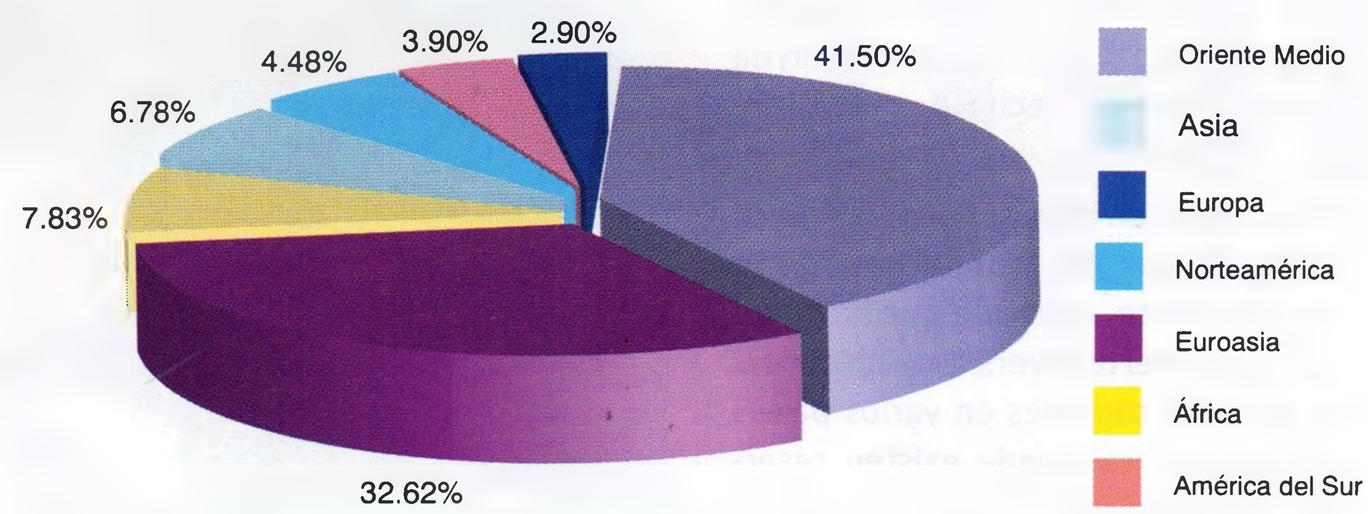
La explotación petrolera en nuestro país se realiza desde hace aproximadamente 80 años. Sin embargo; al igual que ha acontecido con los minerales metálicos, en la última década se ha evidenciado un mayor interés por la exploración y explotación de los hidrocarburos (sobre todo en la selva). La liberalización de la economía y las facilidades que da el Estado para la inversión extranjera también son notables en este sector. Más aún por la condición de "estratégicos", estos recursos resultan "atrayentes" a la inversión de

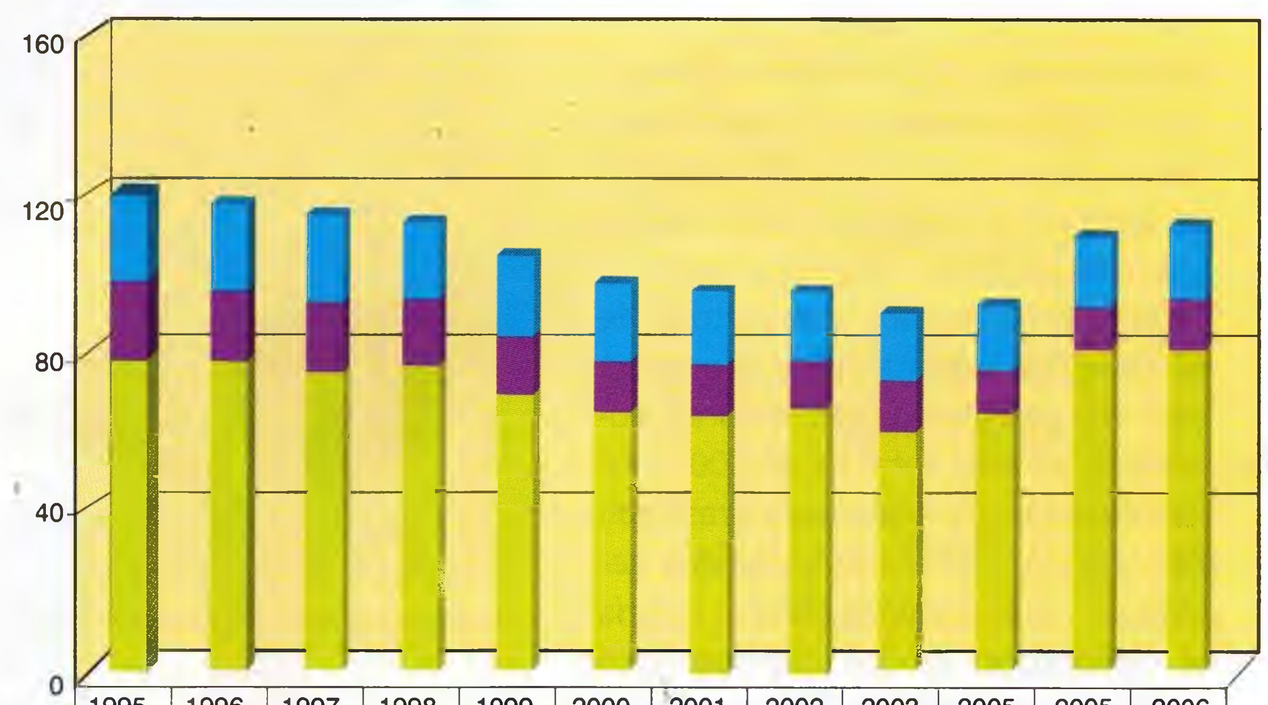
RESERVAS MUNDIALES DE PETRÓLEO



▶ **Las reservas están expresadas en mil millones de barriles.**

RESERVAS MUNDIALES DE GAS NATURAL





	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2005	2005	2006
NOROESTE	22.7	22.5	24.1	21.2	20.7	19.5	18.8	17.7	17.8	17.8	19.4	19.7
ZÓCALO	19.4	18.3	17.3	15.8	14.1	13.3	13.1	12.4	11.6	10.7	10.7	12.1
SELVA	79.7	79.2	76.8	78.7	71.2	66.4	65.2	66.8	62.0	65.5	81.2	82.5

Fuente: perupetro.com.pe.

grandes capitales. Así, los últimos años se ha ido generando diversas modificaciones en el ámbito legislativo para facilitar la adquisición de tierras por grandes transnacionales.

Según las proyecciones, en función de los hallazgos de Pluspetrol y Repsol "para el 2010 el Perú dejará de convertirse en importador para convertirse en exportador de hidrocarburos"; la pregunta es ¿cómo y cuánto se beneficiarán los peruanos de esta condición?

En la actualidad operan en nuestro país como empresas principales:

Pluspetrol de Argentina, Repsol de España, Sapet de China, Petrotech y Maple de EE. UU., Petrolera Monterrico y empresas de capitales nacionales, como Graña y Montero (GM S.A.), VEGSA, Río Bravo, entre otras, además de la Oxi (Occidental Petroleum de EE.UU.), cuya operación en nuestro país data de los años 70.

El gas natural

La operación de Camisea le permite a la Pluspetrol ser el principal productor de gas en el país, seguida por Ahuaytía Energy S.A., Petrotech S.A. y Petrogás, Energía Perú S.A.

Al igual que en el caso del petróleo, la demanda por gas natural ha crecido notablemente, situación que ha generado una fuerte inversión y presencia de grandes capitales en varios países de Sudamérica donde existen reservas; los mayores consumidores en el mundo son EE. UU., seguido por Rusia, Alemania y Gran Bretaña.

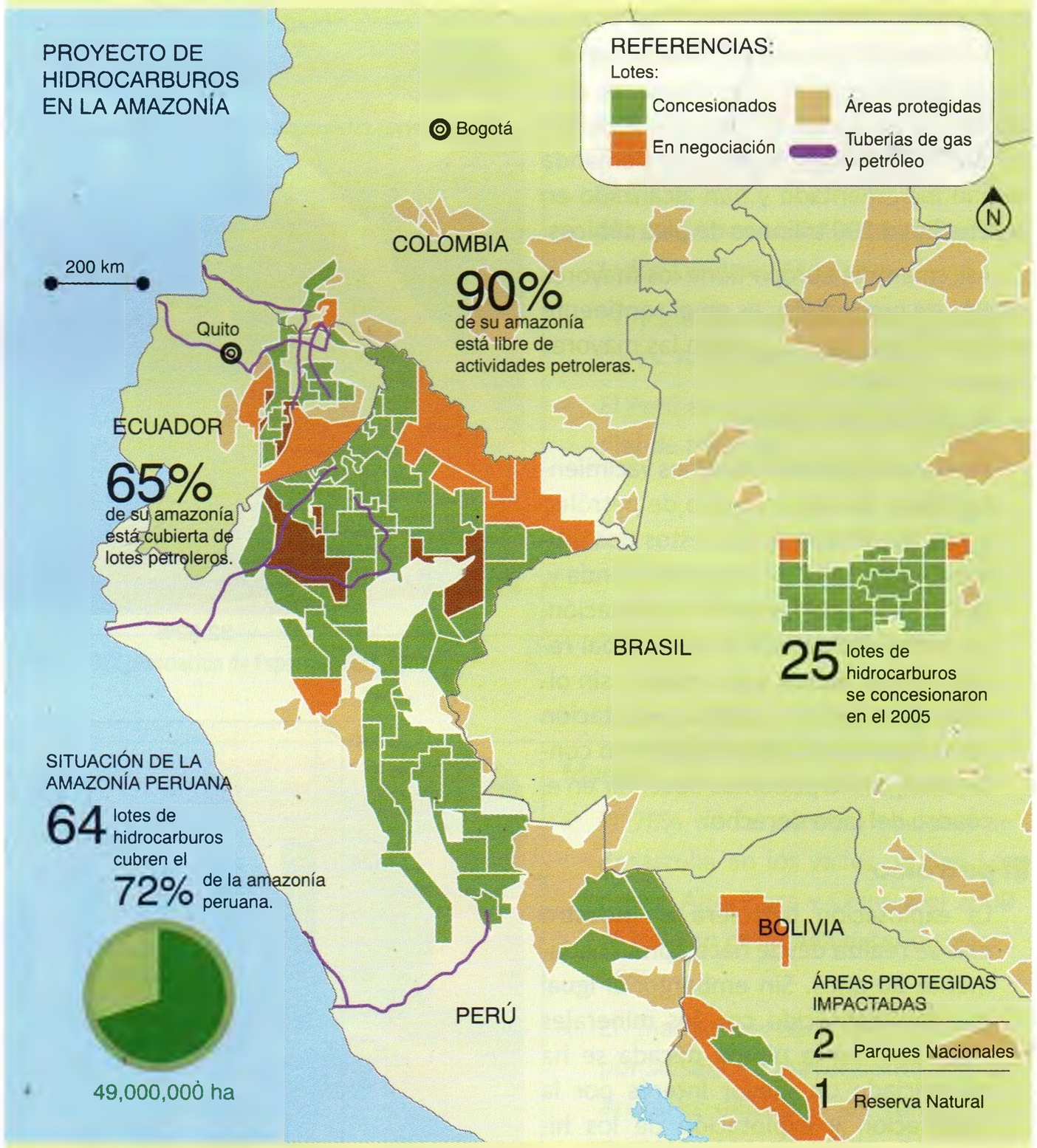
Actualmente, según el ránquin elaborado por la consultora canadiense Wood Mackenzie, el Perú lidera la captación de inversiones para la producción de hidrocarburos en América Latina: al 2007 el Perú contaba con un total de 64 contratos vigentes para la producción de petróleo y gas natural, cubriendo un área total de 486,000 km^2 de extensión, después sigue Brasil con 295,000 $km.^2$. Mientras tanto, los beneficios que supuestamente traería la explotación de los hidrocarburos siguen esperándose de forma paralela a las denuncias que existen en relación a evasiones de compromisos asumidos por las grandes transnacionales en las zonas de explotación.

CONCESIÓN DE TIERRAS Y EXPLOTACIÓN PETROLERA

Los D.L. referidos a la propiedad de la tierra, sobre todo en relación a las comunidades - aprobados en el 2008- no hacen más que facilitar las concesiones de terrenos amazónicos a las transnacionales para la extracción de recursos minerales

"El Perú es el país de Latinoamérica que ha dado en concesión la mayor parte de su Amazonía para proyectos petroleros y gasíferos", revela un estudio elaborado por dos organizaciones estadounidenses e investigadores de la Universidad de Duke. El dato resulta sorprendente a primera vista: el 72% de la selva peruana, es decir, 49 millones de hectáreas, está cubierta por lotes hidrocarburíferos.

Fuente: Diario *La República*, 16 de agosto de 2008.



Fuente: Save America's Forests / Land Is Life / univesidad de Duke.

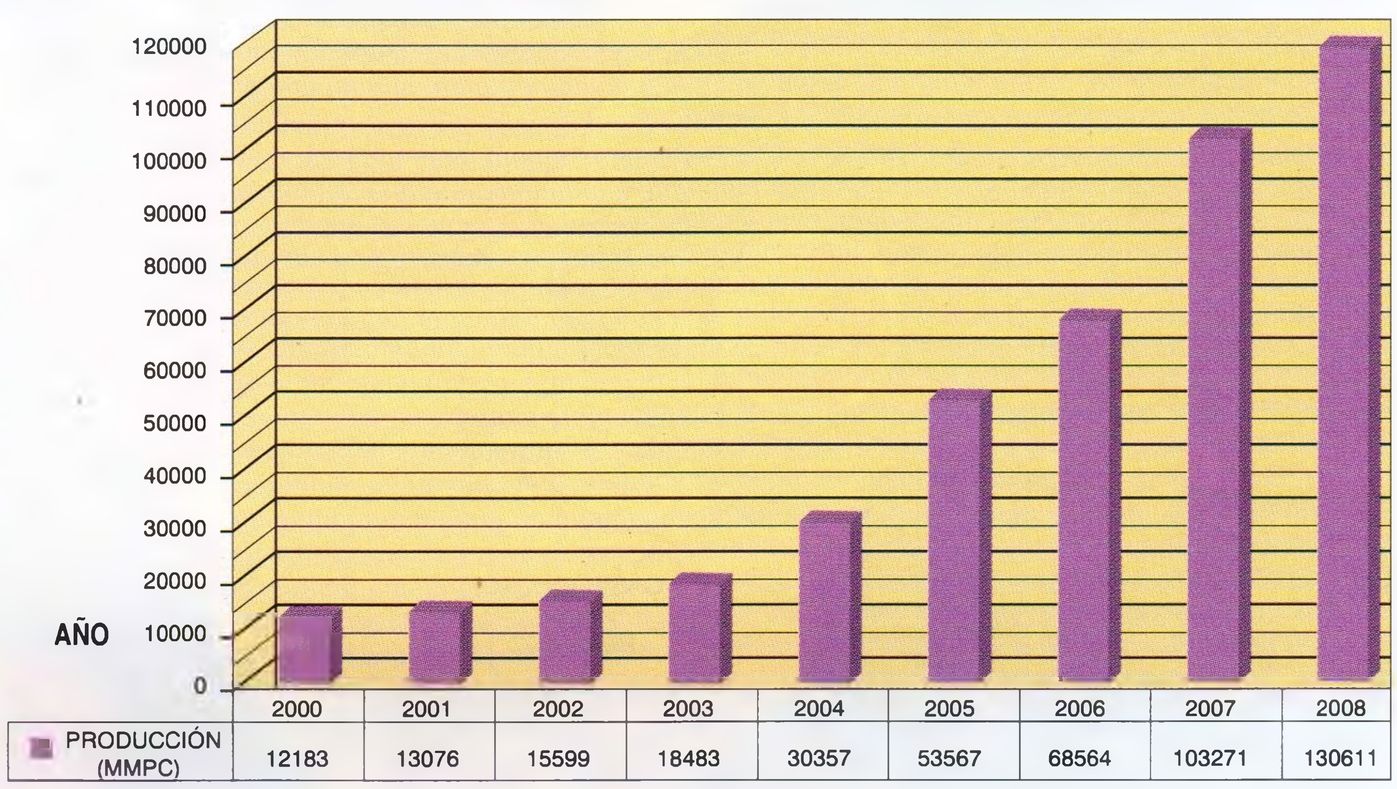
Camisea produce 8,7 trillones de pies cúbicos de gas metano, que, convertidos a gas natural, son suficientes para 30 años. Produce 882 millones de barriles de líquidos secundarios, que pueden significar 35,000 barriles diarios de gas licuado que ya se exportan desde Pisco, pero ¿qué ocurre con el mercado interno?, o proyectándonos aún más, ¿qué pasará dentro de 30 años cuando se agoten las reservas de Camisea?

▶ Camisea, ubicada en la Selva peruana de Cusco, es la tercera reserva más grande de Sudamérica después de Venezuela y Bolivia.

Importante

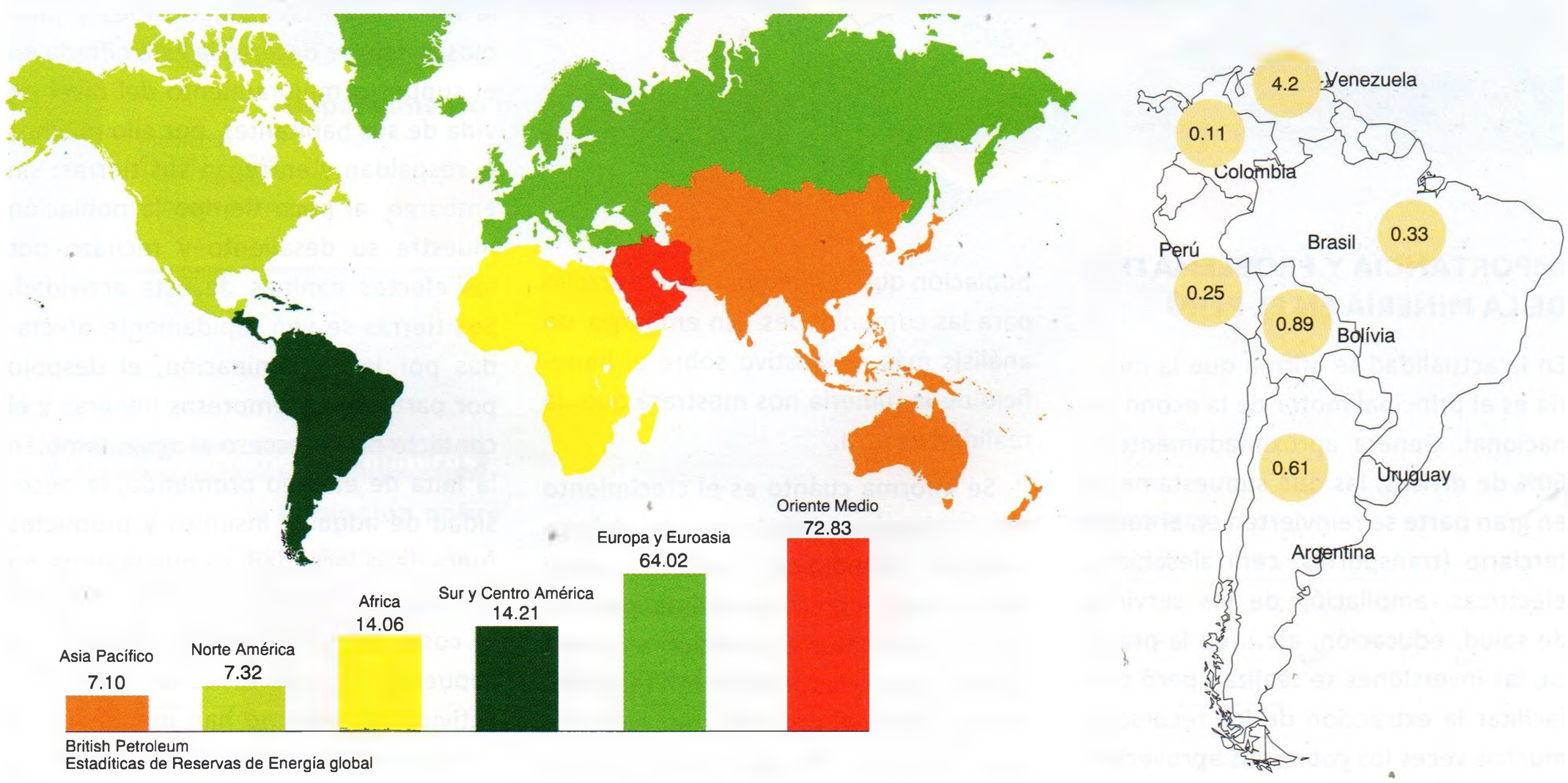
- El oleoducto norperuano entró en actividad en 1977, desde entonces la producción petrolera pasó de 67,500 barriles diarios (Piura y zócalo continental) a 300,000 a fines de 1986.
- El oleoducto tiene una extensión de 854 km. que se divide en dos ramales, actualmente la producción diaria es de 100 000 barriles bajo la administración de la Pluspetrol.
- Las reservas de Camisea fueron descubiertas en 1980 (estimadas en 13 trillones de pies cúbicos de gas), se inicia su explotación en el año 2 000 por la empresa Pluspetrol-Huntoil-SK Corporation, y su transporte y distribución queda a cargo del consorcio Transportadora de gas del Perú (Techint-Pluspetrol-Hunt Pipeline Company, 23 Sonatrach - Graña y Montero).

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GAS (2001-2006)



AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
PRODUCCIÓN (MMPC)	12183	13076	15599	18483	30357	53567	68564	103271	130611

PORCENTAJES DE RESERVA DE GAS EN EL MUNDO Y SUDAMÉRICA



▶ A nivel mundial las mayores reservas de gas se ubican en Oriente Medio, Europa y Asia. En Sudamérica las mayores reservas se encuentran en Venezuela.

UBICACIÓN DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE MINERALES DE ORIGEN ORGÁNICO

IMPORTANCIA Y PROBLEMÁTICA DE LA MINERÍA EN EL PERÚ

En la actualidad se afirma que la minería es el principal motor de la economía nacional. Genera aproximadamente el 60% de divisas, las que supuestamente en gran parte se reinvierten en el sector terciario (transportes, centrales hidroeléctricas, ampliación de los servicios de salud, educación, etc.). En la práctica, las inversiones se realizan pero para facilitar la extracción de los recursos y muchas veces los gobiernos aprovechan esta situación para dar a entender a la población que la minería trae desarrollo para las comunidades. Sin embargo, un análisis más exhaustivo sobre el beneficio de la minería nos mostrará que la realidad es otra.

Se informa cuánto es el crecimiento en la minería y cuánto aporta al "crecimiento económico" tomando como referencia el ingreso de divisas, pero no se difunden datos en relación a cuánto de esas ganancias se invierten realmente en el Perú. Al respecto, por ejemplo, según el propio Ministerio de Energía y Minas:

- De 1998 al 2004 el Impuesto a la Renta promedio pagado por las empresas mineras sólo alcanza el 3.25% del total de su exportación.
- Durante ese mismo periodo el Canon Minero que recibieron las regiones era equivalente a 1% de las exportaciones.
- De 1998 al 2004 Yanacocha obtuvo ingresos por 57.25 millones de dólares, pero dejó para Cajamarca sólo el 1.8%.

Entonces, en teoría la minería es una actividad de importancia para la población porque:

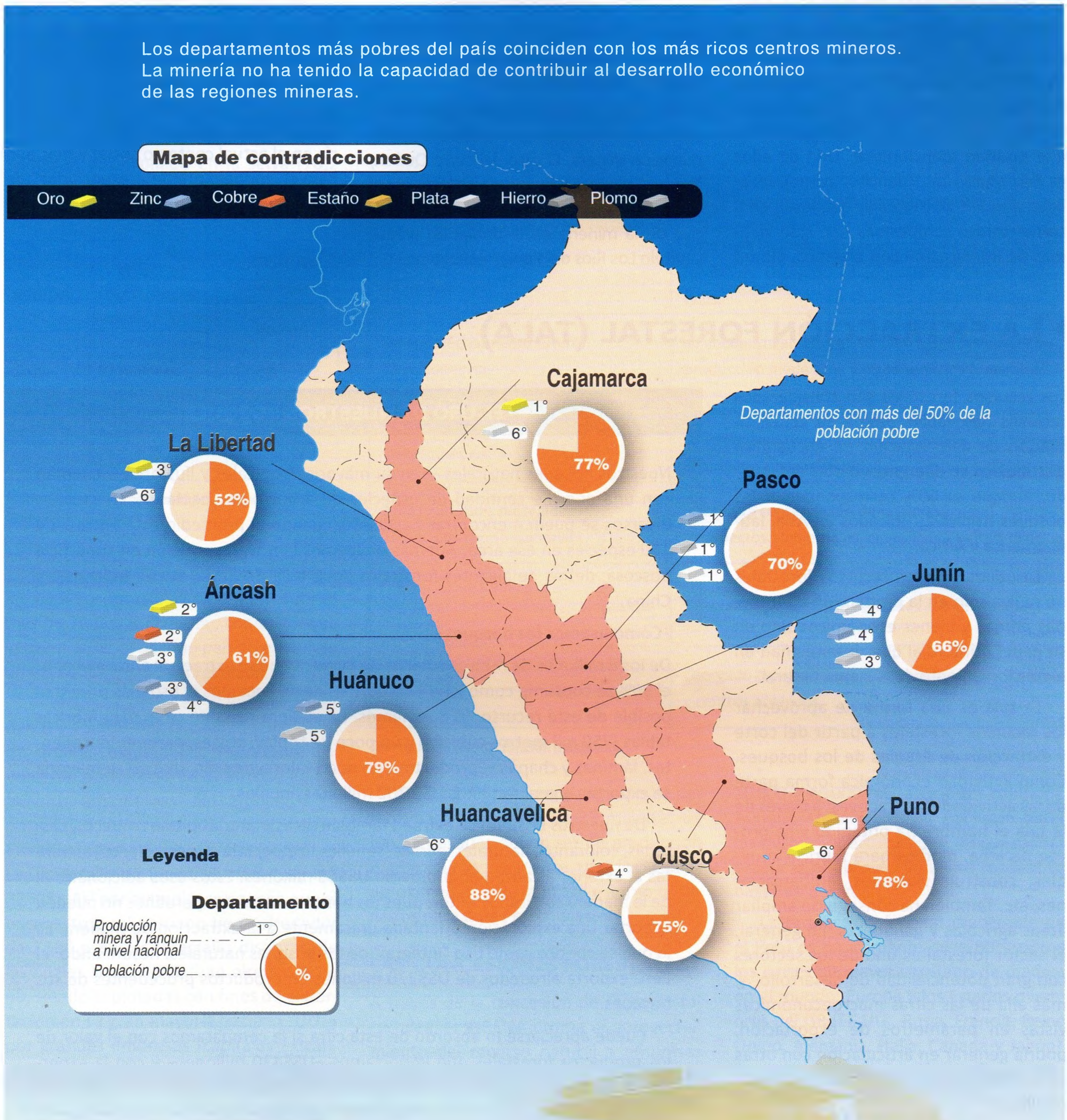
- Permite el desarrollo de infraestructura (carreteras, centrales hidroeléctricas, puentes, ductos, etc.).
- Puede generar empleo: directo e indirecto (es decir, ocupado en la minería o en los derivados de ella).
- Impulsa el desarrollo de servicios: educación, salud, etc.

Sin embargo, en la práctica los beneficios por la minería son mínimos para las zonas y comunidades en las cuales se realiza esta actividad; debido a ello en los últimos años los mayores conflictos sociales son por las actividades mineras.

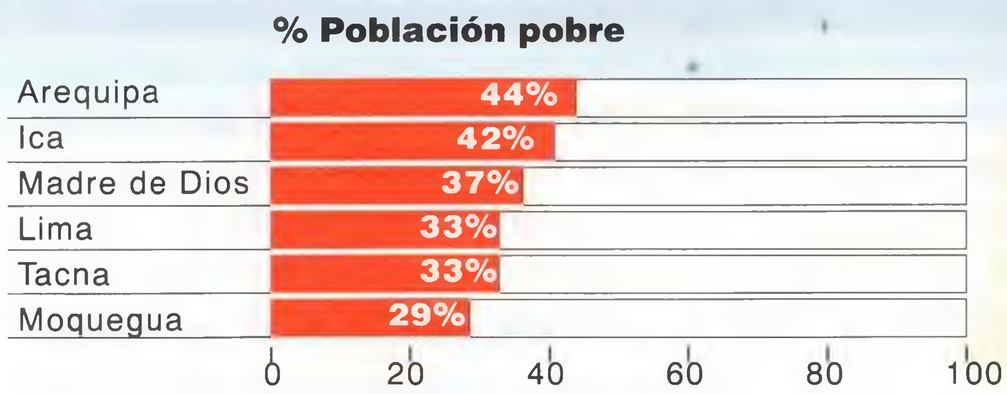
La enorme expectativa que genera la minería en las comunidades y pueblos donde se desarrolla está cifrada en el supuesto mejoramiento del nivel de vida de sus habitantes, por ello muchos la respaldan y entregan sus tierras; sin embargo, al poco tiempo la población muestra su desaliento y rechazo por los efectos dañinos de esta actividad. Sus tierras se ven rápidamente afectadas por la contaminación, el despojo por parte de las empresas mineras y el conflicto por el acceso al agua; también la falta de empleo prometido, la necesidad de adquirir insumos y productos fuera de la localidad, ya que la tierra no produce y, por consiguiente, se eleva el costo de vida. Contrariamente a lo supuesto, la mayoría de las zonas con actividad minera no han mejorado, no han alcanzado el desarrollo esperado y se han empobrecido.

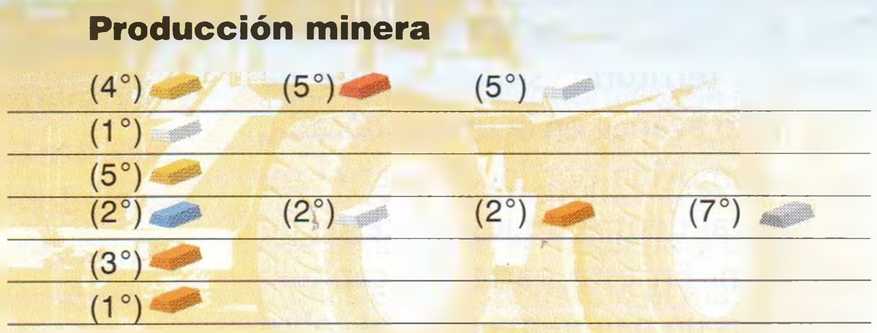
RIQUEZA MINERA Y POBREZA

Los departamentos más pobres del país coinciden con los más ricos centros mineros. La minería no ha tenido la capacidad de contribuir al desarrollo económico de las regiones mineras.



Otros departamentos mineros





Fuente: INEI,MEF,MINEM, VIGILA PERU, BCR

Además, bajo las condiciones actuales de explotación de los recursos naturales donde la prioridad es lo "rentable", las actividades mineras producen impactos negativos en el medio ambiente y la salud de los habitantes de las comunidades locales. En el Perú hay decenas de casos que podrían mencionarse. Uno de ellos es San Mateo de Huanchor (Lima), localidad donde 6 000 familias que viven en 5 comunidades campesinas han sido víctimas de intoxicación con arsénico, plomo y mercurio del depósito de relaves que se encuentra cerca a la zona. Según el informe del Ministerio de Salud, la sangre y la orina de los niños y adultos de San Mateo supera los niveles permisibles.

La Oroya es otro de los casos más conocidos a nivel mundial en relación a la contaminación minera. El caso del cerro Quilish, Tambo Grande, Choropampa y Majaz, entre otros, son manifestación del impacto negativo de la minería en la población (véase capítulo Los Ríos del Perú).

La minería en sí, como actividad económica, es importante. A partir de la industrialización de los recursos obtenidos por ella construimos viviendas, medios de transporte, maquinarias, redes de comunicación, etc. El problema es la manera irresponsable como se practica la minería en el actual contexto social y más aún bajo el "modelo primario exportador" de nuestra economía.

La extracción forestal (tala)

Los recursos forestales son considerados recursos renovables pese a su actual situación de deforestación, se encuentran distribuidos en diferentes partes del mundo, aunque el 60% corresponden a los bosques tropicales ubicados en Asia, latinoamérica y África.

La utilidad de los recursos forestales no radica solo en la producción de materias primas y bienes económicos sino en su papel primordial que desempeñan en el funcionamiento del sistema natural.

La tala es una forma de aprovechar los recursos forestales a partir del corte y extracción de árboles de los bosques. Como actividad económica forma parte de las actividades extractivas; a través de la tala el hombre ha obtenido y se provee de leña, medios para fabricar muebles, construir viviendas, embarcaciones, etc. También ha conseguido ampliar áreas agrícolas y ganaderas. En general, el sector forestal es uno de los sectores con gran potencialidad de desarrollo y, más allá de las cifras macroeconómicas vistas en parámetros de exportación, podría generar en articulación con otras actividades gran dinamismo en la economía local.

Otra de las dificultades en relación con la tala es que existe un desconocimiento de todos los recursos forestales de nuestro territorio, situación que ha tenido cierto avance en la última década, aunque promovida por incorporar el recurso forestal dentro de los procesos de privatización. En esta parte del capítulo brindaremos un panorama general sobre la situación actual de los recursos forestales en el país.

EL USO DE NUESTROS BOSQUES

Nuestros bosques naturales —en su mayoría, tropicales y lluviosos— cuentan con una enorme cantidad de especies de árboles por hectárea: en los más diversos se pueden encontrar hasta 300, cuando el promedio está entre 75 y 150 especies en esa área. Además ocupamos la novena posición en superficie boscosa, detrás de gigantes forestales de la talla de Rusia, Brasil, Indonesia y China.

¿Cómo usamos los bosques?

De los 8 millones de metros cúbicos de madera que se extraen al año en el país, el 90% se consume como leña y carbón; es decir, hacemos el uso más primitivo posible de este recurso: lo quemamos. La madera restante sirve para fabricar tablas (750 mil metros cúbicos) y un poco de triplay, postes, parquet, durmientes, láminas y chapas —productos con poco valor agregado, que en su mayoría se exportan y generan unos US$ 200 millones anuales.

De nuestros bosques se extraen también otras materias primas: nueces, castañas, colorantes naturales, gomas, semillas, frutos, tara y cochinilla, cuyas ventas al exterior alcanzan en promedio US$68 millones. Estos usos adicionales al de la madera son importantes, pues los bosques naturales peruanos no pueden soportar una explotación orientada únicamente a la extracción de madera. Es lo que se conoce como uso "integral" de los bosques naturales. Resumiendo: el Perú exporta alrededor de US$270 millones en productos procedentes de sus bosques.

Puede apreciarse lo absurdo de esta cifra si la comparamos con el valor de los productos forestales que importamos –US$430 millones– y con la exportación de un país como Chile, que vende productos de ese tipo por US$2,500 millones anuales, gracias a un mayor valor agregado y a un conjunto de plantaciones forestales que suman 2 millones de hectáreas.

Un bosque forestal no puede soportar una reexplotación orientada solamente a la extracción de madera. Los bosques deben tenen un uso integral y sobre todo debe existir un manejo de los recursos forestales que implique sobre todo la recuperación de bosques y la silvicultura más que la extracción maderera.

La Revista Agraria Nº 90 Noviembre del 2007. (Adaptado).
http://www.cepes.org.pe/revista/r-agra90/LRA90-10-11.pdf.

LOS BOSQUES Y EL ORDENAMIENTO FORESTAL EN EL PERÚ

Nuestra ubicación geográfica y determinadas condiciones climáticas de temperatura y frecuentes lluvias en la Amazonía peruana, han favorecido a que el 92% de los bosques actuales en el Perú se hayan desarrollado en la selva (70,2 millones de ha.).

REGIÓN	BOSQUES NATURALES (Superficie en ha.)	BOSQUES CULTIVADOS (Superficie en ha.)
Costa	1,87 millones	12 mil
Andes	0,7 millones	270 mil
Selva	70,2 millones	18 mil

Fuente: http://www.peruecológico.com.pe/lib_c19_t04.htm.

Como se puede apreciar en el cuadro, los recursos forestales en el Perú cubren más de 70'000,000 de ha., condición que le permite ser el décimo país en el mundo en extensión de dichos recursos.

El recurso forestal en el Perú es abundante y valioso por la calidad y variedad de árboles maderables, representa así una gran posibilidad de desarrollo de los pueblos amazónicos. Sin embargo, tal posibilidad se ve anulada por el interés lucrativo, últimamente favorecido por la Ley forestal y de fauna silvestre (Ley N.º 27308). Así por ejemplo, se conoce que el bosque tropical peruano tiene alrededor de 2 500 especies forestales distintas, de las cuales se comercializan alrededor de 60, siendo explotadas con fines de exportación en su gran mayoría hacia EE. UU. y por grandes empresas (capitales extranjeros en su mayor parte) que han obtenido en concesión bosques.

La siguiente cita grafica la riqueza forestal de nuestro país: "Las cifras son claras: El Perú posee el 13% de los bosques tropicales del mundo (70'000 000 de ha.). De estas, unas 24,5 millones de ha. son bosques de producción permanente (BPP), el país dispone de al menos 1,300 millones de m^3 de madera de diferentes especies y cualidades, y el valor teórico de esa madera es de unos 26'000,000 de dólares, lo que es superior a nuestra deuda externa".[6]

La Ley forestal y de fauna silvestre regula el manejo, aprovechamiento y explotación de los bosques desde el año 2000. Conjuntamente con la Ley de promoción de la inversión en la Amazonía, buscan "promover el desarrollo sostenible e integral de la Amazonía", para ello se hizo necesaria la elaboración de un mapa forestal donde se realice una clasificación de los bosques como a continuación se detalla:

TIPO DE BOSQUE	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
De producción 46 millones ha.	Apto para la producción maderable y otros servicios forestales. Otorgado en concesión a grandes capitales.
De aprovechamiento futuro 11 millones ha.	Se encuentra en desarrollo, para luego ser puesto en producción maderable y otros servicios forestales.
En tierras de protección 26 millones ha.	Conserva suelos, mantiene el nivel de agua, conserva y recupera flora y fauna en extinción. De aprovechamiento no maderable.
Áreas naturales protegidas 10% del territorio nacional	Prioriza la conservación de la biodiversidad. Preserva aspectos ambientales, científicos y paisajísticos.
En comunidades nativas y campesinas	Se localiza en territorio de dichas comunidades.
Locales	Otorgado a pequeños capitales: poblaciones rurales y centros poblados.

Fuente: Mapa forestal INRENA. (Adaptado).

Al año 2006, el Estado peruano ha determinado que cerca de 25 millones de ha. de bosques deben ser de producción maderable permanente, de los cuales aproximadamente la mitad estarán destinados para darse en concesión.

LAS CONCESIONES FORESTALES

A través de la concesión de recursos forestales, el INRENA otorga el aprovechamiento del recurso natural a empresas privadas, sociedades agrícolas de interés social, cooperativas y comunidades nativas y campesinas. En cuanto al aprovechamiento con fines maderables, se otorga en concesión el recurso forestal por el plazo de 40 años, pudiendo ser renovado. Se otorga áreas forestales de 5 000 a 10 000 ha. a pequeños y medianos capitales, en forma individual u organizados en sociedad u otras modalidades empresariales; las áreas comprendidas entre las 10 000 y 40 000 ha., a grandes capitales. Aunque en teoría todos parezcan tener las mismas oportunidades, en cuestiones prácticas el aprovechamiento forestal es bastante desigual.

La producción forestal maderable en el Perú es básicamente de exportación a los países de mayor consumo de madera en el mundo: Europa y los Estados miembros del G8 (EE.UU., Rusia, Francia, Reino Unido, Alemania, Italia, Canadá y Japón). En dicha comercialización confluyen tanto pequeño capital (incluyendo a las comunidades nativas y campesinas), como medianos capitales (AMATEC, Maderera Iberia, Forestal Cabrera, Atlantic Forester, entre otras). Habría que preguntarnos ¿qué intereses económicos se imponen en el aprovechamiento de los bosques en el Perú? Evidentemente es el gran capital el que se impone al mediano y pequeño capital, siendo este último el más afectado.

[6] BRACK, Antonio. *Biodiversidad, pobreza y bionegocios*. Programa de las Naciones Unidas en el Perú (PNUD). Lima - Perú, 2004. Pág. 94.

EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES CITES*
SEGÚN PAÍS DE DESTINO AÑO 2007

EXPORTACIÓN DE CEDRO AÑO 2007

PAÍS DE DESTINO	VOLUMEN (m^3)	VAL FOB US$
Antigua y Barbuda	24,55	26 022,50
Aruba	73,94	89 89 341,60
Barbados	40,06	37 364,95
Canadá	39,83	40 549,87
Chile	339,34	349 536,07
China	466,59	336 360,61
Curazao	194,41	228 105,16
España	3 211,26	3 296 956,28
Estados Unidos	23 766,04	24 060 499,61
Haití	553,71	581 952,65
Holanda	5,08	5 943,60
Inglaterra	52,41	57 875,54
Líbano	200,94	215 312,58
México	22 631,33	19 154 698,10
Nicaragua	151,35	176 384,88
Puerto Rico	775,57	917 394,40
República Dominicana	1 625,38	1 144 358,67
Total	**54 151,78**	**50 718 657,07**

Fuente: Dirección de Conservación de la Biodiversidad-IFFS-INRENA
ELABORACIÓN: Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA - Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre - IFFS-CIF

EXPORTACIÓN DE CAOBA AÑO 2007

PAÍS DE DESTINO	VOLUMEN (m^3)	VAL FOB US$
Estados Unidos	3 153,41	5 810 185,39
Inglaterra	30,64	62 361,84
México	61,70	485 169,01
Puerto Rico	56,35	107 512,34
República Dominicana	980,51	629 419,16
TOTAL	**4 282,62**	**7 094 647,74**

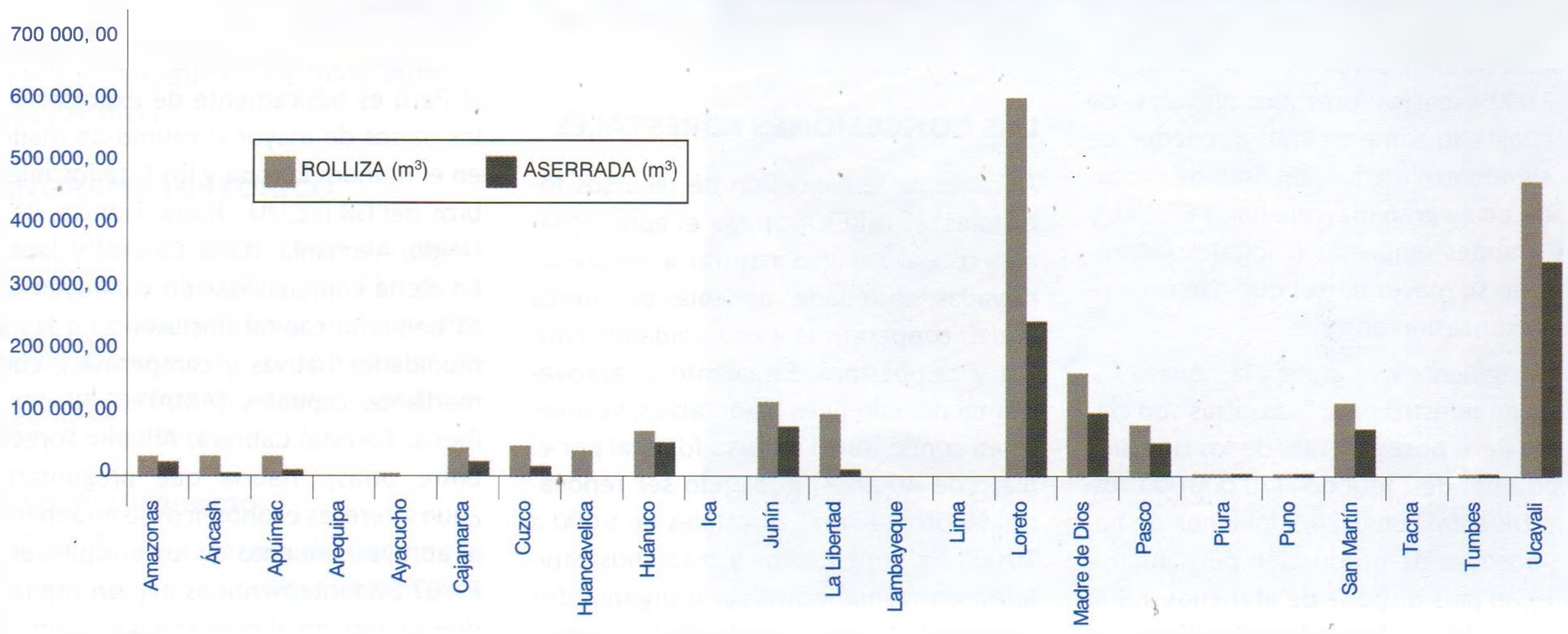
Fuente: Dirección de Conservación de la Biodiversidad-IFFS-INRENA
ELABORACIÓN: Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA - intendencia Forestal y de Fauna Silvestre - IFFS-CIF

PERÚ: RESUMEN DE PRODUCTOS MADERABLES AÑO 2007

PRODUCTO	VOLUMEN (m^3)
Laminada y chapas decorativas	3 642,18
Triplay	68 664,40
Parquet	18 624,89
Postes	1 733,31
Durmientes	1 278,60
Madera aserrada	936 666,80
Carbón*	68 907,70
Leña**	7 243 180,00
TOTAL	**8 342 697,88**

(*) Un M3 de carbón = 500 kg
(**) Producción estimada sobre la base de la población rural del país
FUENTE: INRENA-IFFS-DACFFS-CIF
ELABORACIÓN: Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre - IFFS

PRODUCCIÓN DE MADERA ROLLIZA Y ASERRADA POR DEPARTAMENTO - AÑO 2007



ELABORACIÓN: Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA
Intendencia Forestal y Fauna Silvestre - IFFS

* Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

CONCESIONES Y PERMISOS FORESTALES CON FINES MADERABLES EVALUADOS POR LAS BRIGADAS CITES (PERIODO FEBRERO 2005-JULIO 2006)

Efectos

Si de efectos económicos negativos hacia las comunidades nativas se trata, una forma es restringiéndoles la comercialización maderera. Así, al año 2006, el INRENA resolvió regular el aprovechamiento forestal en bosques de comunidades nativas y/o campesinas, indicando como prohibido el corte de cedro y caoba a pequeña escala; lo cual no ha impedido que puedan ser aprovechados a mediana o grande escala (producción que sólo la pueden realizar los medianos y grandes capitales). Esta situación conlleva muchas veces a la invasión de sus territorios (hecho que se viene registrando desde hace varias décadas) y el desplazamiento de poblaciones nativas, por lo que las comunidades nativas se han visto en la necesidad de organizarse, con el objetivo principal de defender sus tierras de la voracidad de los medianos y grandes capitales. Como resultado se han formado varias organizaciones entre las que podemos destacar a la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (ALDESEP) y Confederación de Nacionalidades Amazónicas del Perú (CONAP), las cuales han sido muy activas en la defensa de sus tierras y se han opuesto a las actividades mineras y a la explotación petrolera en áreas naturales protegidas.

Al año 2005, el total de bosques concesionados con fines madereros fue 7'589 205 ha., siendo Ucayali y Loreto los departamentos con mayor supercicie forestal entregada. Asimismo, el Estado peruano, a través de instituciones como FONDEBOSQUE, continúa promoviendo el ingreso de grandes capitales

Las nuevas medidas del Gobierno (Ley forestal y de fauna silvestre N.º 27308) favorecen a las grandes empresas, agudizando así los conflictos con los pequeños extractores y las comunidades nativas de la zona.

Así, ante las concesiones ofertadas, hubo denuncias de los representantes de las comunidades sobre su marginación y favoritismo a las grandes empresas madereras, por el alto costo (más de 20 000 dólares) para cumplir los requisitos técnicos y monetarios solicitados a los postores

SITUACIÓN DE LAS CONCESIONES FORESTALES CON FINES MADEREROS

Regiones / Indicadores	SAN MARTÍN	HUÁNUCO	LORETO	UCAYALI	M. DE DIOS
Superficie de bosque entregada (ha)	497 793	288 374	2 576 731	2 914 602	1 311 705
N.º de contratos	34	48	242	175	85

Fuente: FONDEBOSQUE (al mes de setiembre de 2005)

BOSQUES

Con el Decreto Legislativo 1090, el Ejecutivo les ha retirado a los bosques de producción su condición de recursos naturales y ha abierto las puertas a su tala.

Ha bastado retirar tres o cuatro palabras de la definición legal de "recurso forestal" para poner en peligro a millones de hectáreas de bosques en el Perú. "Son recursos forestales los bosques naturales, plantaciones forestales y las tierras cuya capacidad de uso mayor son de producción y protección forestal...", dice la aún vigente Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley 23708. El Decreto Legislativo 1090 —que aprueba una nueva Ley Forestal— consigna la misma definición, excepto que las frases "plantaciones forestales" y "bosques de producción" han desaparecido.

La omisión es de la mayor gravedad, pues bosques que hasta ahora solo podían ser entregados en concesión para la explotación de madera o de otros recursos no maderables, bajo la 1090 podrán ser entregados en propiedad y para su conversión a otros usos. Por ejemplo, plantaciones de palma aceitera.

(...) Es penoso pensar que el Estado ahora promueva la destrucción de bosques que la propia 1090 define, precisamente, como «aptas para la producción permanente de madera y otros recursos y servicios forestales".

De acuerdo con el experto en temas forestales Alberto Barandiarán, la 1090 representa en realidad un intento más por legalizar la tala de bosques con el fin de sembrar agrocombustibles en la selva. "Todo esto empezó con la famosa Ley de Forestación y Reforestación, que ya contenía la intención de otorgar tierras de aptitud forestal en propiedad. Como esa ley fue bloqueada, hubo un segundo intento con la llamada Ley de la Selva. Ahora es la 1090. Lo que están tratando de hacer, con todas estas movidas para modificar el marco legal, es otorgar propiedad para la conversión de bosques en plantaciones de agrocombustibles", sostiene.

(...) Otra "innovación" legal de este decreto es que introduce una nueva modalidad de acceso para aprovechamiento forestal maderable: la negociación directa. Si antes un empresario forestal tenía que competir con otros en una subasta o concurso público, ahora, bajo la 1090, un particular puede pedirle al Estado que le entregue un terreno boscoso directamente.

La Revista Agraria N.º 101, Noviembre del 2008 Pág. 6. (Adaptado).
http://www.cepes.org.pe/revista/r-agra101/LRA101-06.pdf.

Pero más allá de los efectos económicos está también el hecho de que la extracción de bosques a gran escala genera la pérdida de la biodiversidad (fauna y flora propia de los bosques).

Además, la pérdida de bosques influye en la reducción de las aguas subterráneas captadas, limita la fijación de nutrientes al suelo y, por consiguiente, contribuye a la erosión y la pérdida de suelos. Si bien se sostiene que más daños genera la tala a pequeña escala de tipo ilegal, habría que evaluar también qué "beneficiosa" puede ser la tala a gran escala, pues algunos presentan esta actividad como la solución a los problemas sobre extracción de bosques en nuestro país.

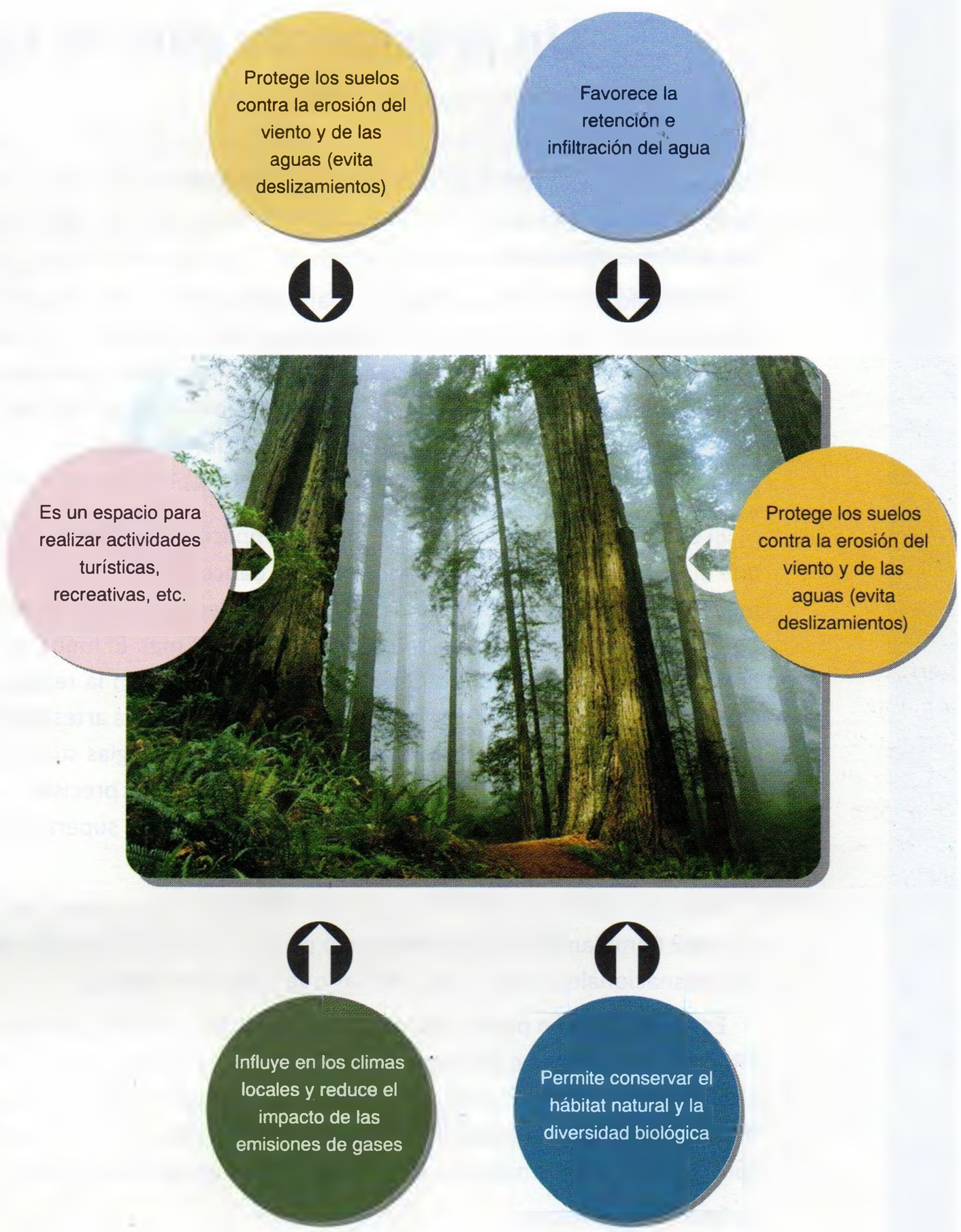
En realidad, la supuesta "objetiva concesión de bosques" mediante ley no garantiza el uso adecuado del recurso forestal como tampoco lo hace los "niveles permisibles" en el caso de los relaves mineros, o las cuotas establecidas en la extracción pesquera. Mientras el Estado no reoriente su política mediante un proyecto nacional basado en el desarrollo social, será muy difícil el manejo adecuado de nuestros recursos.

Importante

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) la cubierta forestal a nivel mundial alcanza casi 4 000 millones de Hectáreas y cubre cerca del 30% de la superficie terrestre. Entre 1990 y el 2005, el mundo perdió el 3% de su superficie forestal. África y Latinoamérica son hoy las regiones que experimentan mayores pérdidas a nivel mundial.

Hoy pues la degradación del bosque es un tema inquietante debido a su diversidad de funciones e importancia para la vida.

IMPORTANCIA DE LA COBERTURA VEGETAL



Lectura 1

Un presidente para el siglo XIX

"...hay muchos recursos sin uso que no son transables, que no reciben inversión y que no generan trabajo. Y todo ello por el tabú de ideologías superadas, por ociosidad, por indolencia o por la ley del perro del hortelano, que reza: "Si no lo hago yo, que no lo haga nadie". Esta cita corresponde a Alan García Pérez, presidente del Perú.

El artículo del presidente Alan García, publicado en El Comercio el 28 de octubre de 2008 ("El síndrome del perro del hortelano"), ha suscitado encendidos comentarios a favor y en contra. Su principal mérito es que contribuye a promover una discusión –prácticamente ausente en los últimos años– sobre modelos de desarrollo socioeconómico. En lo que sigue, subrayaremos algunas de sus afirmaciones, que nos parecen importantes dada la condición del autor.

El Perú es un mendigo sentado en un banco de oro

El presidente García suscribe de manera implícita la metáfora atribuida erróneamente a Raimondi: que el Perú es un mendigo sentado sobre un banco de oro. "El banco de oro viene a ser la suma de los muchos, variados e importantes recursos naturales que el país posee: las maderas de la Amazonía, la tierra, los recursos minerales, el gas, el petróleo, el mar. El mendigo –que oficia de "perro del hortelano"– representa un mundo heterogéneo compuesto, en la relación presidencial, de minifundistas, comunidades campesinas, poblaciones nativas, pescadores artesanales, trabajadores que exigen derechos laborales y ciudadanos que aún adscriben a "ideologías superadas" (los "anticapitalistas", precisa); en suma, de ociosos, indolentes e indigentes". Es difícil precisar cuántos ciudadanos están incluidos en esta impresionante relación, pero con toda seguridad supera largamente al número de peruanos que votaron por el presidente García.

Para aprovechar el oro –discurre el razonamiento presidencial– hay que desbancar al mendigo ¿Cómo? Cambiando las reglas del juego para sentar en el banco de oro a los grandes inversionistas. Si son trasnacionales, mejor, pues son las que traen la tecnología.

Es así que cobran pleno sentido proyectos de ley como el que otorga poderes especiales a la COFOPRI para reconocer y desconocer derechos de propiedad sobre la tierra durante cuatro años, y como el que declara de necesidad pública los intereses particulares de veinte empresas extractivas, con el fin de sortear los derechos de propiedad consagrados por la Constitución, que favorecen también a comuneros, pueblos nativos y otros ciudadanos representados por el mendigo en la metáfora.

La fuente de la riqueza

La segunda afirmación presidencial es que la riqueza del Perú reside sobre todo en sus recursos naturales y no principalmente en la capacidad transformadora de sus ciudadanos. El mundo ha llegado hace tiempo a la conclusión de que el conocimiento es el real creador de riqueza y el capital humano su principal factor, y sobre ello se sustenta la competitividad. Por eso se habla hoy de la "sociedad del conocimiento". El presidente se retrotrae siglos atrás para considerar que la materia inerte extraída y con escaso valor agregado es la verdadera riqueza. La Revista Agraria (LRA) no está contra la gran inversión. Más aún, considera que en muchos casos es indispensable para la adecuada explotación de los recursos naturales, entre ellos los minerales, el petróleo y el gas. Pero, al mismo tiempo, no confunde el fin con los medios, es decir, el mejoramiento sostenible de la calidad de vida del conjunto de la población del país (el fin), con los diferentes tipos de inversión (los medios)...

Lo moderno es lo sostenible

La tercera afirmación se deriva de la confusión presidencial entre lo que es la tecnología de punta –la que supuestamente trae la gran inversión extranjera– y la manera moderna de explotar adecuadamente los recursos naturales. Gran parte de la tecnología de punta actual de las empresas minerales y

petroleras corresponde todavía a un paradigma de la Revolución industrial de hace más de doscientos años, en la que la relación con la naturaleza se basaba en "extraer sin reponer". Se constata hoy que las consecuencias acumuladas de este paradigma son terribles: desaparición de especies biológicas, contaminación de las aguas y los suelos, calentamiento progresivo del planeta. Hoy lo moderno requiere todo lo contrario: es la búsqueda de un desarrollo que asegure la sostenibilidad de los recursos.

Los anticapitalistas

En esta sostenibilidad se está jugando el futuro de la humanidad, como lo acaba de confirmar el 17 de noviembre, en Valencia, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), en su XXVII sesión plenaria. El secretario general de las NN.UU., en su alocución final, subrayó que el cambio climático afectará más a los países en vías de desarrollo. Estas deberían ser preocupaciones centrales del Perú y de su presidente. Pero García sostiene que hay una corriente anticapitalista transecular que cambia de piel según las épocas: comunistas en el siglo XIX (¡se supone que gobernaron en el siglo XX!), proteccionistas en el siglo XX (¡Gran Bretaña, EE. UU. y otros países capitalistas se caracterizaron por ser proteccionistas!) y ambientalistas en el siglo XXI (¡cuando el premio Nobel de la Paz ha sido otorgado, por sus méritos ambientales, al IPCC y a Al Gore, difícilmente catalogables de anticapitalistas!).

Fuente: La Revista Agraria N.º 89, noviembre de 2007. Pág. 6-7.
http://www.cepes.org.pe/revista/r-agra89/LRA89-06-07.pdf.

Lectura 2

Comunidades campesinas y empresas mineras: entre la tierra y el oro

Las comunidades en su historia

Desde la Constitución Política de 1920 hasta la de 1993, se ha señalado que la propiedad comunal es invendible e inembargable. Por lo tanto, las cerca de 6 mil comunidades campesinas cuentan con sus títulos reconocidos, algunas incluso desde la Colonia. En el Virreinato, el rey de España otorgaba territorios a los indios del común (finales del siglo XVIII). Al fundarse la República del Perú, como un país democrático liberal, seguíamos siendo un estado donde el latifundio y la servidumbre predominaban en las zonas andinas. Al concluir la Guerra con Chile, muchos hacendados se apropiaron de tierras comunales. Esto originó un descontento social que fue mitigado con las reformas agrarias como la de 1964 (con Belaúnde) y la de 1968 (con Velasco). Esta última dio origen a la parcelación de las grandes propiedades de tierra que estaban en manos de latifundistas.

Las comunidades en la norma

La parcelación de tierras se manifiesta en minifundios, el 85% de los agricultores posee parcelas con una extensión de menos de 10 hectáreas. Existe un total de 5.7 millones de predios rurales, de los cuales solo el 33% se encuentra en registros públicos. Esta precariedad de la propiedad explica por qué el gobierno actual se interesa tanto para que los pequeños propietarios puedan asociarse y vender sus tierras a las grandes empresas mineras, agroexportadoras o para la producción de biocombustibles. Tal intención se ve reflejada en el Decreto Legislativo 2115, del 20 de mayo del 2008. Estamos ante un proceso de concentración de la tierra.

El modelo mineral: espejismos del desarrollo

A partir de la década del 90 se ha implementado en el Perú un modelo mineral de crecimiento. Este modelo, basado en las recomendaciones del Banco Mundial y el Consenso de Washington, recomienda implementar reformas estructurales de primera generación que debían acabar con la pobreza y extrema pobreza en el Perú. Al medirse los resultados, se pudo determinar que la pobreza no se había reducido y que nuestro país seguía teniendo una enorme fractura social.

Entonces, se pusieron en marcha las reformas estructurales de segunda generación para lograr el denominado chorreo económico. Esto tampoco fue posible porque se dijo que la existencia de fallas en el mercado había impedido la inclusión de la población en la prestación de servicios de educación, salud y seguridad social. En suma, el modelo económico mostró sus enormes limitaciones.

El perro del hortelano

Pese a lo señalado, este modelo neoliberal tiene sus defensores; hasta el propio presidente Alan García ha salido a favor del libre mercado. Así lo demuestran sus artículos publicados por el diario *El Comercio*, titulados "El síndrome del perro del hortelano", en clara alusión a aquellos que se oponen al mercado y a las actividades mercantiles en la economía. Dentro de la lógica neoliberal, es necesario eliminar toda forma de propiedad que impida la libre participación en el mercado.

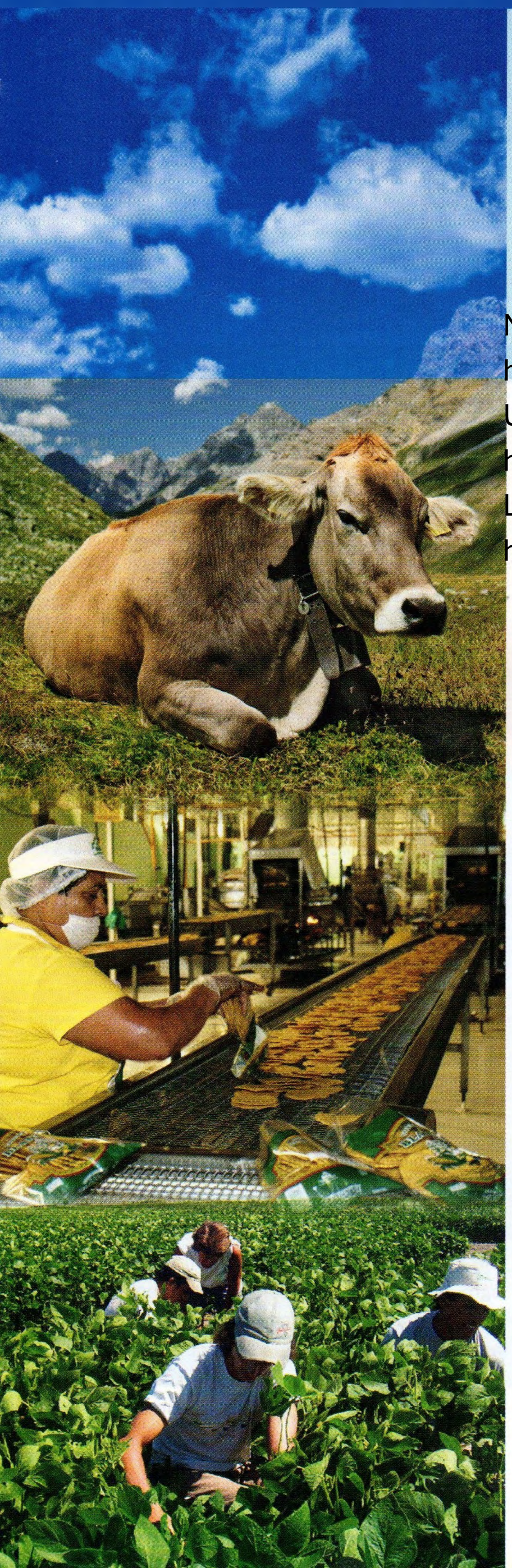
En el Perú ha primado tradicionalmente formas colectivas de propiedad, como es el caso de las comunidades campesinas. Esto entra en conflicto con la prédica liberal, presentándose así protestas sociales en muchos sectores de nuestro territorio.

Es absurdo pensar que el actual gobierno busca mantener una normatividad a favor de las comunidades campesinas. La propiedad comunal impide que en el campo se lleve a cabo un mercado dinámico de tierras. Entonces, se piensa que se debe acabar con toda forma de propiedad que limite las inversiones en el campo para desarrollar actividades extractivas como la minería, hidrocarburos y agricultura.

BANCAYÁN, José. "Comunidades campesinas y empresas mineras: entre la tierra y el oro". En Revista URURI N.º 25. Instituto de Ciencias y Humanidades.

Capítulo XIX

LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS II



OBJETIVOS

- Conocer las características de las actividades primarias: agricultura y ganadería en el Perú
- Conocer las características de la industria.
- Comprender la importancia y la problemática de las actividades económicas productivas y transformativas en nuestro país.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

"Hace aproximadamente 10 000 años, cuando la última capa de hielo glacial cubría todavía gran parte de Norteamérica y Euroasia, la mejoría del clima permitió un cambio radical en la forma de vida de ciertos grupos humanos, tales grupos empezaron a cultivar su alimento, a domesticar los animales y a vivir en asentamientos permanentes...(...). Este proceso fue de tal importancia en nuestra evolución cultural y económica que se le denomina la revolución agrícola" (Butler).

En el Perú, todo ese largo proceso, que habría durado miles de años de interacción con la naturaleza trajo como resultado la domesticación del mayor número de plantas conocidas por el hombre, incluyendo a uno de los principales alimentos en el mundo: la papa, y un sinnúmero de productos agropecuarios que se comercializan en nuestro medio y constituyen base de nuestra alimentación. Por ello, conjuntamente con China, el Indo, Mesopotamia, Egipto y Mesoamérica, los Andes centrales son considerados uno de los grandes focos civilizatorios de la humanidad.

Las actividades productivas nos permiten satisfacer necesidades básicas como la alimentación, sin embargo, poco se conoce sobre el proceso de su desarrollo en el Perú, las diferencias que existen en los distintos ámbitos del país, así como el uso de los recursos y su relación con otras actividades como la industria. Asimismo, conocer las características de las actividades económicas implica también analizar la problemática en torno a ellas.

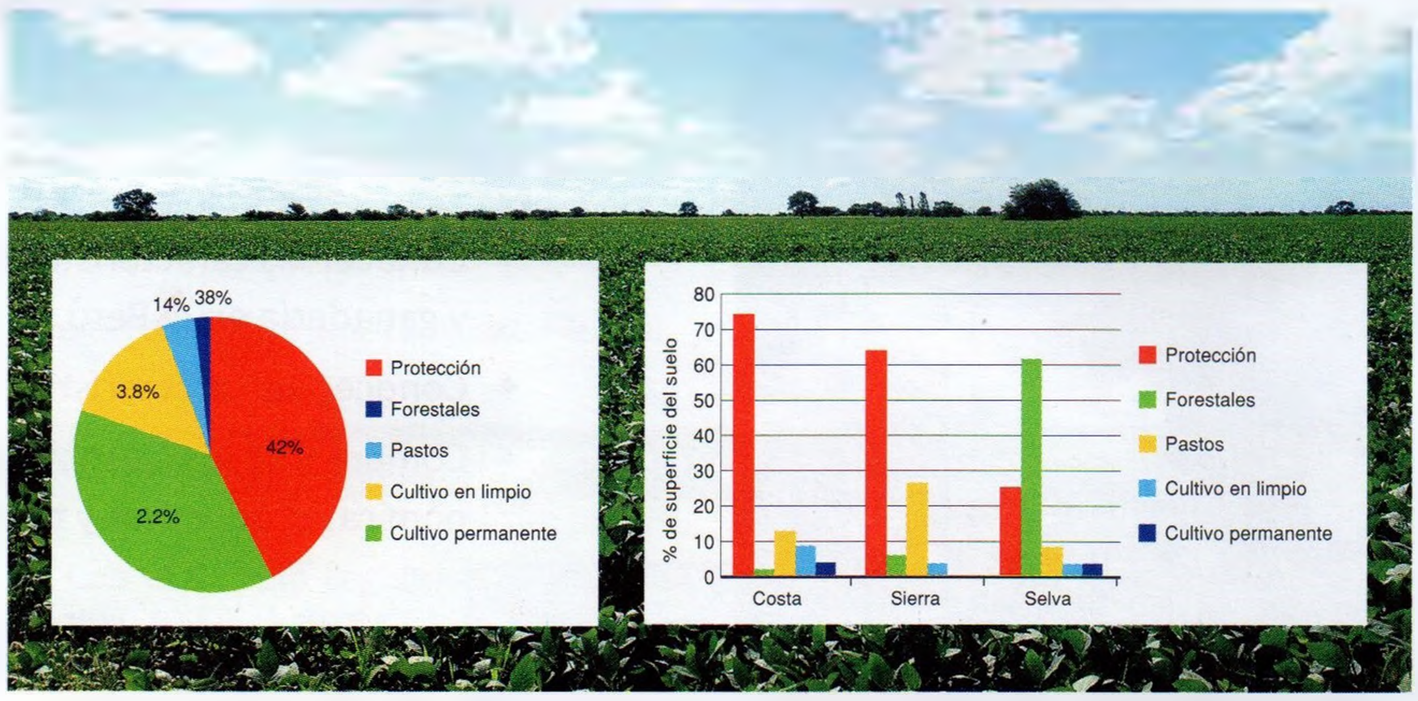
LA AGRICULTURA

El abastecimiento de alimentos es la actividad económica más importante de la actualidad, por ende, la agricultura es una de las principales fuentes de alimentación.

La agricultura consiste en la producción de alimentos mediante el control del ciclo reproductivo de las plantas. Según los hallazgos arqueológicos, se trata de una práctica que data de varios miles de años atrás.

En nuestro país, por ejemplo, se calcula que la agricultura se habría iniciado desde los 8 000 años a. n. e., mientras la domesticación de animales como los camélidos y el cuy se habría realizado entre los 5 000 y 4 000 a. n. e.

CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS EN EL PERÚ SEGÚN SU CAPACIDAD DE USO



Los cuadros muestran la distribución de los suelos según su capacidad de uso a nivel nacional y por macrorregiones.

ASPECTOS GENERALES

La actividad agrícola utiliza dos recursos naturales básicos: el suelo y el agua. Por lo tanto, la distribución natural y la disponibilidad de estos recursos son determinantes en el desarrollo igualitario o no de la agricultura.

De otro lado, si bien los factores naturales, como la disponibilidad de agua y suelo, además de las condiciones climáticas son importantes, en la actualidad el avance tecnológico (cultivos en agua, complementos nutritivos, mejoramiento genético, etc.) ha permitido elevar la producción y también superar muchas de las limitaciones naturales. Sin embargo, no en todas las regiones existe la capacidad tecnológica para que la agricultura tenga esas características. Así por ejemplo, la actividad agrícola en la costa es muy distinta a la que predomina en la región andina o en la selva baja y no por una cuestión de disponibilidad de recursos naturales sino por factores tecnológicos y por otros aspectos de índole socioeconómica.

Es importante conocer de qué recursos naturales se dispone para poder analizar cuáles son las potencialidades existentes. Veamos.

El recurso suelo en el Perú

En términos generales, en el Perú se cultiva buena parte del suelo disponible para uso agrícola (aproximadamente el 72%), equivalente a 5'478,354 ha. de un total de 7'600,000 ha. (6% del territorio nacional).

El área a la cual nos referimos se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas. Así, según ONERN (Organismo Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales) hasta 1985, la superficie agrícola representaba al 36 % del potencial agrícola del país.

Los suelos con aptitud agrícola son escasos en nuestro país, sólo un 6% del territorio nacional, en comparación con otras formas de utilización; existe además una desigual distribución de estos suelos en las diferentes regiones del país. Asimismo, gran parte de estas tierras están deficientemente trabajadas.

Según la evaluación que realizó ONERN en función a la clasificación de los suelos en 1982, existen cinco grupos:

A. Las tierras de protección, que representan el mayor porcentaje (42%), son aquellas en las que no se pueden realizar actividades productivas, como indica su nombre. Deben destinarse a la protección, en ellas se incluyen las laderas de los valles, los cursos de los ríos, etc.

B. Las tierras de aptitud forestal (38%). Son aquellos suelos donde se puede aprovechar los recursos maderables o no maderables del bosque; en su mayor parte se concentran en la región amazónica.

C. Las tierras de aptitud para pastos (14%). Son aquellas tierras donde se puede cultivar pastos, mas no tienen aptitud para las actividades agrícolas. Este tipo de tierras presenta potencial para la actividad ganadera y se encuentran en mayor porcentaje en la zona andina.

D. Las tierras para cultivos en limpio (3.8%). En estas tierras se puede desarrollar la actividad agrícola, que implica la remoción de tierras. Son las de mayor aptitud agrícola para diversos cultivos; este tipo de tierras predomina en los valles de las diferentes regiones del país.

E. Las tierras para cultivos permanentes (2.1%). Son aquellas donde no es factible la remoción de tierras. En ellas se puede realizar cultivos perennes, tal es el caso de los frutales.

En conjunto, las tierras aptas para cultivos en limpio y las tierras aptas para cultivos permanentes son las que conforman aproximadamente el 6% disponible. Algunos se basan en estos porcentajes para fundamentar los problemas del agro peruano, pero si solo nos guiamos por los porcentajes también podríamos aseverar que la ganadería tendría mayor desarrollo por la disponibilidad de suelos para pastos; sin embargo, la situación de esta actividad económica es más crítica

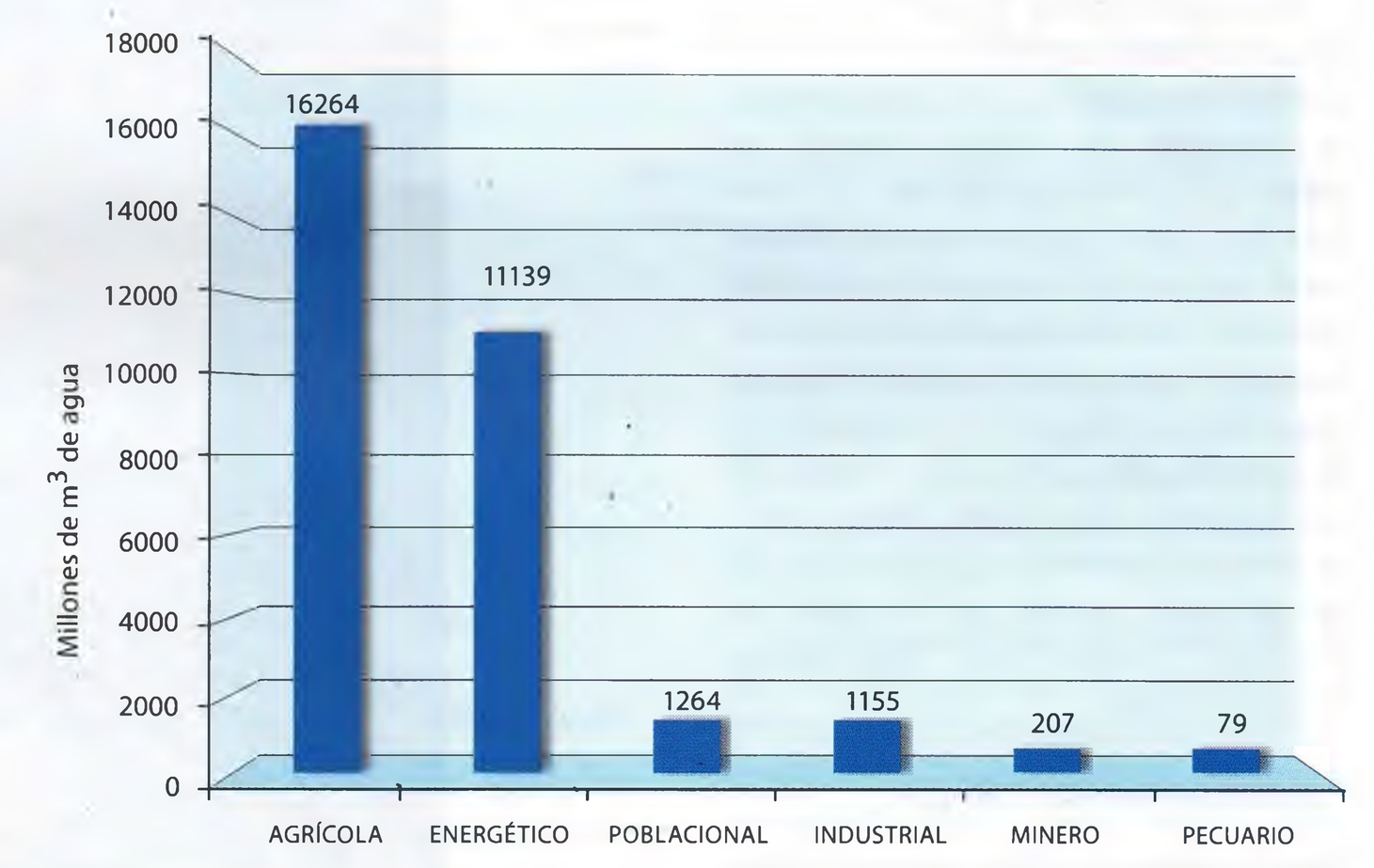
que la agricultura. Más aún, si observamos detalladamente los porcentajes notaremos que una cantidad mayor de las tierras disponibles en nuestro país son para uso forestal. En realidad, seríamos deterministas si tan solo nos basáramos en la disponibilidad de los recursos naturales para explicar el desarrollo o no de una determinada actividad económica.

Obsérvese en el cuadro de la derecha la utilización del suelo según su capacidad de uso. El informe corresponde al último Censo Nacional Agropecuario (1994).

SUPERFICIE AGRÍCOLA Y NO AGRÍCOLA SEGÚN USO DE LA TIERRA (Miles de ha)

Uso de la tierra	Superficie Agropecuaria	Costa	Sierra	Selva
Total	35 381,8	2 604,4	22 694,1	10 083,3
1. Superficie agrícola	5 477,0	870,2	2 833,8	1 773,0
1.1 Tierras de labranza	4 314,3	713,8	2 472,2	1 128,4
- Cultivos transitorios	2 115,2	447,5	1 138,8	528, 8
- En barbecho	936,2	187,3	520,6	228,4
- En descanso	551,0	0,0	551,0	0,0
- Tierras agrícolas no trabajadas	711,9	79,0	261,8	371,2
1.2 Tierras con cultivos permanentes	892,3	118,3	240,7	533,3
- Propiamente dichos	461,6	81,7	82,9	297,0
- Pastos cultivados	398,2	36,4	132,4	229,4
- Cultivos forestales	32,6	0,3	25,4	6,9
1.3 Tierras con cultivos asociados	270,3	38,1	120,9	111,3
2. Superficie no agrícola	29 904,8	1 734,2	19 860,3	8 310,3
2.1 Pastos naturales	16 906,5	469,0	15 947,4	490,1
- Manejados	628,2	19,0	514,0	95,3
- No manejados	16 278,2	450,0	15 433,4	394,8
2.1 Montes y bosques	9 053,7	373,7	1 195,6	7 484,4
2.1 Toda otra clase de tierras	3 944,7	891,5	2 717,4	335,8

Fuente: Instituto de Estadística e Informática - Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) 1994
Elaboración: Ministerio de Agricultura - Dirección General de Información Agraria - Dirección de Estadística



Fuente: INRENA, 1995.
La utilización del recurso agua en el Perú, según diversos fines.

El agua

Además del suelo, el otro recurso básico para la agricultura es el agua. Precisamente, cuando se hace un análisis del agua en el Perú, es la actividad agrícola la que concentra el mayor porcentaje de utilización.

En nuestro país las condiciones geográficas y climáticas influyen notablemente en la desigual distribución del recurso agua, siendo escasa en zonas costeras y muy abundante en zonas como la selva. Sin embargo, dicha condición natural no es un limitante para el desarrollo de las actividades humanas. Así por ejemplo, es en la costa y no en la selva, como podría suponerse, donde se desarrolla una agricultura intensiva con niveles altos de producción. Para ello ha sido necesaria la construcción de múltiples obras hidráulicas.

El clima

Las condiciones climáticas como la temperatura, la humedad, la cantidad de precipitaciones, etc., constituyen factores de gran trascendencia para el desarrollo de las plantas.

Las especies vegetales están bastante adaptadas a las condiciones del clima. Su crecimiento, el tiempo de germinación, la producción, etc., dependen en gran parte de las condiciones atmosféricas. Por ello, los fenómenos naturales como una sequía, el friaje, lluvias torrenciales o condiciones extremas de calor pueden afectar la producción agrícola.

Sin embargo, en la actualidad gran parte de los fenómenos climáticos pueden ser pronosticados y, por consiguiente, podrían preverse daños si se aplicase una economía planificada que permita reprogramar los cultivos, o sembrar cultivos alternativos. Esta situación dista mucho de la realidad de nuestro país, donde la proyección de lo que se siembra se da en función de la demanda externa, pero se descuida la demanda interna.

En general, la distribución del suelo, el agua y las condiciones climáticas son importantes en el desarrollo agrícola, pero difícilmente podríamos asumir que las características tan dispares existentes en la agricultura de nuestro país y de otras partes del mundo son generadas por dichas condiciones. Al respecto, la propia FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) afirma que "la existencia de grandes contingentes humanos viviendo en condiciones marginales para asegurar una producción agrícola sostenible, definitivamente pone a prueba los modelos teóricos, en los cuales la variantes

biofísicas siempre fueron consideradas más importantes que las variables de orden político y social".[1]

Así, para los casos mencionados, en cuanto a disponibilidad de recursos naturales, América Latina es una de las regiones más ricas del mundo en cuanto a disponibilidad de agua: 28,000 mt^3/hab/año en promedio, mientras a nivel mundial el promedio es de aproximadamente 7 000 (mt^3/hab./año), lo que demuestra que en la mayor parte de estos países se extrae menos agua de la que existe como disponible.

En cuanto a tierras se refiere, la disponibilidad no es tan grande como el agua. Actualmente se calcula en 170 millones de ha. las áreas cultivadas con la posibilidad de llegar a 700 millones de ha.; constituye una limitación importante en la región el relieve (laderas), lo cual ha contribuido a la erosión de los suelos, uno de los principales problemas en dicha zona.

El mismo informe de la FAO considera que el crecimiento agrícola implicará la intensificación del uso de las tierras ya utilizadas. Ello incluye también un mayor riesgo de degradación del suelo y del agua, por lo que es urgente planificar el uso de estos recursos. La pregunta lógica es ¿se está planificando adecuadamente los recursos en nuestra economía? Dada la situación de dependencia de nuestro agro, en mayor medida, de las "grandes inversiones extranjeras", se pone poca atención a la degradación de los suelos puesto que la lógica que impera es "producir más" para obtener "más ganancias".

PANORAMA HISTÓRICO

La agricultura en el Perú data aproximadamente de unos 8 000 a. n. e. Ello implica que ha transcurrido por un largo proceso de desarrollo donde se ha generado importantes cambios y aportes que trataremos brevemente.

Periodo autónomo

La agricultura en América del Sur y en el Perú empezó con la plantación de raíces para conservarlas: "Posiblemente hubo una etapa recolectora pre-agrícola, cuando recogió tauri, pilli y raíces, pero las enterró para guardarlas o conservarlas, encontrando un día el secreto de producir los tubérculos".[2]

La domesticación de plantas transcurrió por un proceso largo, tanto así que primero se habla de la etapa de cazadores y recolectores; luego de la horticultura, ya que los pobladores antiguos que empezaron a cultivar las plantas no lo hicieron con canales de regadío que recién se emplean 200 a. n. e., ni control de agua y suelo; y posteriormente recién podemos hablar de la agricultura, en donde la domesticación de plantas se inició entre los 7 000 y 8 000 años a. n. e. La agricultura revolucionó todo y permitió que el hombre conozca más su espacio geográfico, que logre conocer las contradicciones que existían entre él y la naturaleza, y así pudo transitar de la etapa recolectora a la agricultura.

▸ Andenes de Moray (en Cusco, a 3 500 m. s. n. m.). Al parecer, el lugar constituía un centro de investigación agrícola inca dedicado a la experimentación de cultivos en torno a los diferentes niveles.

[1] FAO. *Planificación del uso de la tierra enfocada al suelo y el agua: experiencia de la FAO en América Latina y El Caribe*, articulo presentado en la XIV Reunión brasileña de manejo y conservación de suelos y agua. Universidad de Matto Grosso. *Cuiabá,* del 21 al 26 de julio del 2002, Pag 1. http://www.rlc.fao.org/es/tierra/pdf/planifi.pdf. Consultado el 24 de abril del 2007.

[2] ROMERO, Emilio. *Historia económica del Perú* (Tomo I). Editorial Universo 1949. Lima-Perú. Pág. 18.

En la interacción constante entre el hombre y la naturaleza, que supuso el desarrollo de la agricultura, se fueron ideando y creando técnicas para un mejor aprovechamiento del medio.

En cuanto a las técnicas, una de las más reconocidas es el sistema de andenería, cuya importancia además de cultivo es también el del control de erosión debido a la fuerte pendiente que poseen los Andes y el de permitir la existencia y control de los microclimas que varían según la altitud, aunque el poblador andino cultivaba de forma empírica, es decir, no contaba con conocimientos científicos sistematizados sobre el tema. Los andenes se construían en el flanco de las cordilleras, siendo extensos en la base y angostos donde la pendiente era muy empinada. Los andenes tenían dos ventajas: "En la zona de mucha lluvia, impedían que la tierra fuese arrastrada por las aguas y se perdiese en los ríos o en el mar, tal como sucede en la actualidad; y en las zonas de lluvias escasas, las terrazas retenían la poca agua que caía por la precipitación pluvial".[3]

Además de los andenes, otros ejemplos de cómo el antiguo peruano modificaba el medio para su mejor aprovechamiento están dados por la experiencia de los mochicas, los nazca y los paracas. Así, "los mochicas utilizaron los canales intervalle para que se pueda llevar el agua de un valle a otro. Los nazca aprovecharon los canales subterráneos que recogían el agua que filtraba del río y luego progresivamente la iban sacando a la superficie para irrigar los campos de cultivo.[4]

En Paracas se utilizó el cultivo en "hoyadas"; de forma similar se hizo en los valles de Chilca, Asia y otros al norte de Paracas. Las hoyadas consistían en hondonadas profundas que cavaba el poblador en suelos áridos, con el objetivo de encontrar la napa freática (agua subterránea) y hacer uso de las aguas subterráneas. Realizaban sus cultivos en dichas hondonadas, donde el suelo era húmedo. Actualmente el agricultor de Chilca aún utiliza esta técnica para abastecer de agua a sus cultivos, construyendo pozos bastante profundos; estas hoyadas también reciben el nombre de "mahamaltes".

Periodo colonial

Durante esta etapa se produce un gran cambio en la economía peruana ya que se da prioridad a la minería, es decir, el 90% aproximadamente de las exportaciones lo constituyen productos mineros, mientras que el restante 10% eran tejidos e hiladas de lana y algodón, y también productos agrícolas; la caña de azúcar era vendida a Chile, país que a cambio nos daba trigo para consumo de la capital. Sin embargo, se efectuaron ciertas modificaciones en el ámbito agrícola; los colonizadores importan e imponen una serie de especies vegetales, como cereales, legumbres, hortalizas y frutas que se suman a lo ya existente. Otro cambio es la introducción del arado: el uso de la fuerza del animal en el arado facilitará el sembrío de cultivos, haciendo posible el cambio de la horticultura por la agricultura extensiva.

Al respecto el historiador Agustín Barcelli señala: "Agricultura, ganadería y artesanía son puestas al servicio de esa política colonialista. El intercambio comercial, apenas esbozado bajo el azote de las necesidades de una masa guerrera e improductiva, se ve asfixiado por un agobiante y absurdo monopolio colonial, que persigue el sueño irracional de secuestrar todo un continente".[5]

La población indígena sigue utilizando sus herramientas y técnicas mientras los españoles las adaptan a sus necesidades, se renovaron algunas técnicas como el empleo de abonos, rotación de cultivos y la difusión de cultivos en suelos de suave pendiente.

Posteriormente, las obras de irrigación y los andenes son abandonados y destruidos por el uso del arado y los animales en la rotulación de suelos, se produce un fuerte abandono de la agricultura que durante el Imperio incaico había cobrado un importante desarrollo.

En resumen, las principales causas de la decadencia agrícola en el periodo colonial fueron el predominio de la actividad minera, el sistema tributario impuesto por los españoles y la conformación de latifundios. La siguiente cita de José Carlos Mariátegui es ilustrativa sobre el particular: "el régimen agrario colonial determinó la sustitución de una gran parte de las comunidades agrarias indígenas por latifundios de propiedad individual cultivados por los indios bajo una organización feudal".[6]

Periodo republicano

El periodo republicano, con la ansiada "independencia" de España, no generó grandes modificaciones a nivel del agro. A inicios del siglo XIX, incluso durante la primera etapa de la república estaba presente la idea de que la explotación de minerales como el oro y la plata era la actividad capaz de cubrir las necesidades y los intereses económicos de ese entonces.

El arado fue introducido al Perú por los españoles en la Colonia. La fuerza animal al remover las tierras facilita el sembrío de cultivos.

[3] MALPICA, Carlos. *Crónica del hambre en el Perú*. Pág. 25.
[4] GUERRA GARCÍA CUEVA, Hernando. *Agricultura peruana*. Edición del autor. Lima, 2001.
[5] BARCELLI, Agustín. *Breve historia económico-social*. Pág. 244.
[6] MARIÁTEGUI, José Carlos. "El problema de la tierra". En *7 Ensayos de interpretación de la realidad peruana*.

Hasta 1840, la palabra *estancamiento* es la que mejor define la agricultura en nuestro país, sobre todo de la agricultura costeña. Heraclio Bonilla señala al respecto: "La independencia, en efecto, significó el éxodo importante de españoles y de capitales cuyo monto, aunque no precisado, fue suficiente para privar a los grandes propietarios de uno de los factores de producción, se sumaba a esto la falta de fuerza de trabajo."[7]

Recién a mediados del siglo XIX las condiciones de la agricultura peruana empiezan a dar grandes cambios, se inicia la expansión de la producción agrícola para la exportación a través de la masiva producción de algodón y posteriormente de caña de azúcar, el "estímulo otra vez provino del mercado internacional, debido a que las producciones algodoneras del sur entraron en crisis como consecuencia de la Guerra de Secesión norteamericana".[8]

Para ese entonces, la expansión del guano generó la disponibilidad de capitales, la instalación de redes financieras en el país permitió a los grandes terratenientes créditos que se invertirían en el agro, de igual forma la fuerza de trabajo fue reemplazada, se dio La Ley General de Inmigración (1849), conocida como la Ley China que facilitaba las inmigraciones de chinos coolíes al Perú, quienes reemplazarían a los negros en el trabajo agrícola y de ferrocarriles, aunque también se internaban a los chinos en las islas guaneras.

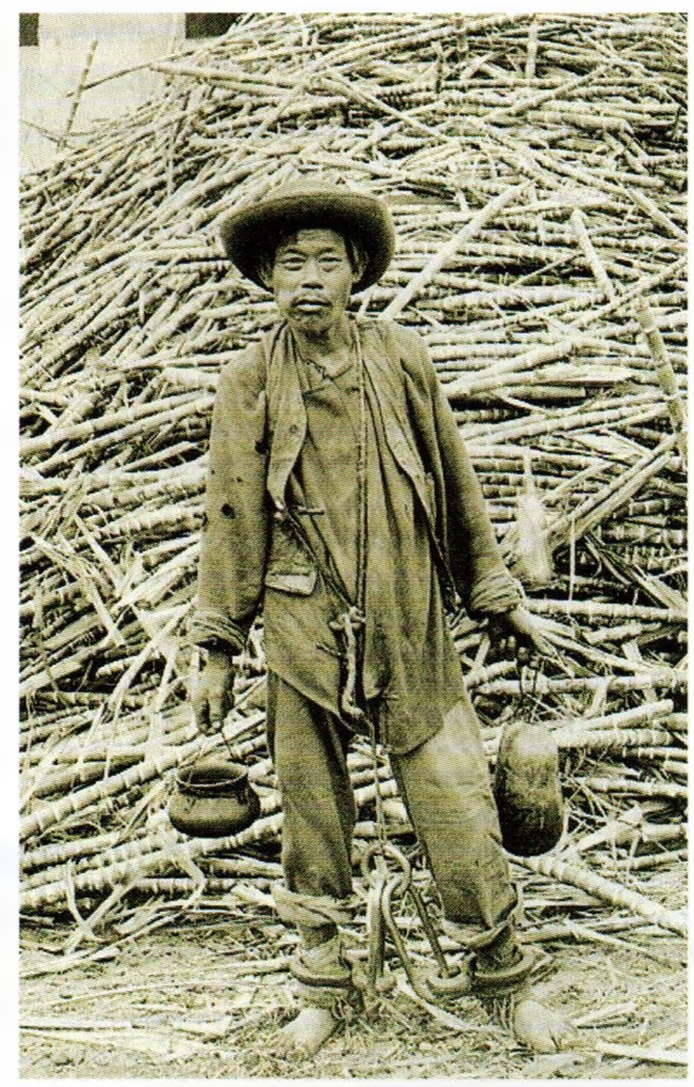
Los inmigrantes chinos llegaban al Perú por un contrato de trabajo, constituyendo la mano de obra que reemplazaría a los negros, principalmente en los ingenios azucareros; sin embargo, fueron sometidos a condiciones semejantes a las de los esclavos.

La Guerra con Chile de finales del siglo XIX significó otro cambio en el agro peruano. Si bien toda guerra provoca una crisis económica, según los diversos investigadores además de ello en nuestro país se dio un reordenamiento de la tierra con grandes concentraciones de la propiedad, y relativa desnacionalización de la tierra; se generaron también otras formas de trabajo en el campo como el enganche y el peonaje por deuda.[9]

En los agricultores campesinos se mantuvieron viejas formas de explotación, sobre todo en la región andina; se mantuvo formas de relación del tipo colonial, tal como afirmaría Mariátegui: "La república ha significado para los indios la ascensión de una nueva clase dominante que se ha apropiado sistemáticamente de sus tierras" [10]

Durante el siglo XX se evidencia un nuevo impulso en el agro debido a la creciente exportación del azúcar y algodón al mercado inglés en la primera década y posteriormente al mercado norteamericano. Aunque es necesario señalar que estos niveles de exportación coincidieron no con el desarrollo de una clase agrícola exportadora en nuestro país, sino más bien con el hecho de que en esta etapa las grandes compañías norteamericanas empiezan a capturar y monopolizar las áreas productivas vinculadas a las exportaciones (como resultado de nuestra economía dependiente inmersa en el desarrollo del capitalismo monopolista a nivel mundial)[11]; pero si bien se puede hablar de cierto impulso a la agricultura durante esta etapa, es importante aclarar que no ocurre por igual en todo nuestro territorio y las formas de explotación que aún se mantienen en el campo se van a evidenciar en los movimientos campesinos de finales de la década del 50 e inicios del 60, y que van a derivar luego en la reforma agraria de 1969, que modificó las condiciones de propiedad de la tierra y se orientó hacia la colectivización de la misma.

A partir de la década del 80 y sobre todo en los 90, las políticas agrarias se enmarcan dentro de la "liberalización de la economía", que incluye la compra y venta de tierras sin restricciones para la inversión de grandes capitales privados, tanto nacionales como extranjeros.



▶ Los inmigrantes chinos fueron sometidos a condiciones infrahumanas de trabajo.

En la actualidad, el mercado mundial exige un desarrollo intensivo de la agricultura orientada a abastecer la creciente demanda. Es así como debido a la penetración del capital extranjero y la tecnificación agraria importada, se ha logrado en función a la economía externa un incremento en la productividad; de igual forma se ha generado una mayor concentración de los medios de producción (tierra, agua e instrumentos de trabajo) bajo el sistema de propiedad privada (existen en la actualidad grandes propietarios de tierras) y, por consiguiente, condiciones de vida más difíciles para los pequeños agricultores.

Estas condiciones han implicado también, en especial en los últimos 60 años, la masificación en el desplazamiento de la población de las zonas rurales andinas hacia las zonas urbanas de la costa.

---

7 BONILLA, Heraclio. "Estudios sobre la formación del sistema agrario peruano: logros y perspectivas" En: IGUIÑIZ, Javier (editor). *La cuestión rural en el Perú*. Fondo Editorial de la PUCP, Lima 1989. Págs. 243-244.

8 Ibid. Pág. 247.

9 BONILLA, Heraclio, Ob. Cit. Pág. 250-251.

10 MARIÁTEGUI, José Carlos. "El problema de la tierra". En *7 ensayos de interpretación de la realidad peruana*. Colección Obras Completas, Volumen II. Lima, 2005. Pág. 39.

11 BURGA, Manuel y FLORES GALINDO, Alberto. *Apogeo y crisis de la República Aristocrática*. Ritchay Perú, Lima 1980 Parte I, Pág. 258-260.

En general, podemos observar que los diferentes cambios que surgieron en la agricultura durante la república estuvieron más estrechamente vinculados al tipo de producción en relación a la demanda externa, así ocurrió en el siglo XIX y también en el siglo XX. La política agraria en ese entonces y en la actualidad no ha hecho más que respaldar los intereses económicos de la clase gobernante de nuestro país, supeditada a los intereses externos propios de una economía dependiente.

CLASIFICACIÓN

Es difícil establecer un único criterio para distinguir entre los tipos de agricultura. Así por ejemplo, en la bibliografía general encontramos la diferenciación entre la agricultura intensiva y extensiva, entre agricultura de subsistencia y de mercado, incluso entre monocultivo y policultivo.

En nuestro país, el criterio de la capacidad tecnológica es el más usado para la clasificación de la agricultura, es decir, la diferenciación entre intensiva y extensiva, como se puede detallar en el siguiente cuadro.

TIPOS DE AGRICULTURA	
INTENSIVA	**EXTENSIVA**
• Existe mayor capacidad de aprovechamiento de los suelos, se obtiene una gran producción en relación con la superficie utilizada. • Cuenta con asesoría técnica, usa abonos artificiales, pesticidas, emplea insumos y el mejoramiento genético. • Es mecanizada, utiliza maquinarias y tecnología para su producción. • Cuenta con capital disponible y crédito. • Es principalmente de irrigación, construye represas, reservorios, canales de irrigación, etc. • Tiene una producción a gran escala, se orienta principalmente a la exportación (mercado externo) y a la industria.	• El aprovechamiento de los suelos se da a menor escala, el rendimiento es menor por la carencia de tecnología de punta. • Carece de apoyo técnico, el abono que se utiliza es natural, de igual forma los instrumentos utilizados son tradicionales (chaquitaclla, yunta, etc.). • No dispone de créditos, hay limitaciones de capitales. • La agricultura es de secano, es decir, depende de las precipitaciones estacionales propias de la región; en general está muy ligada a las condiciones naturales. • Su producción es a menor escala y está orientada al consumo interno o al autoconsumo.
▶ La agricultura intensiva predomina en nuestro país en la costa y en la selva alta.	▶ La agricultura extensiva predomina en la región andina y en la selva baja.

TIPOS DE AGRICULTURA SEGÚN LAS REGIONES

Las diferencias entre la agricultura de la costa, de la región andina y de la selva, incluso entre valles de una misma región, no radican fundamentalmente en tipos de suelo, clima o disponibilidad de agua: las diferencias entre la agricultura intensiva y la extensiva y su predominancia en ciertas regiones del país, tienen sus causas en la forma como se establecieron y se establecen las relaciones económicas desde los tiempos coloniales. Como se ha podido observar en el proceso histórico de la agricultura, el desarrollo de algún tipo de cultivo con mayor o menor producción, la modernización en el uso del suelo o la aplicación de mayores técnicas ha dependido en gran parte de la demanda externa. Al respecto Mariátegui en su ensayo sobre "El problema de la tierra" afirma lo siguiente:

"El grado de desarrollo alcanzado por la industrialización de la agricultura bajo un régimen y una técnica capitalistas, en los valles de la costa, tiene su principal factor en el interés del capital británico y norteamericano en la producción peruana de azúcar y algodón financiados o habilitados por fuertes firmas exportadoras (...) Las mejores tierras en los valles de la costa están sembradas de algodón y caña no precisamente porque sean apropiadas sólo a estos cultivos sino porque únicamente ellos importan en la actualidad a los comerciantes ingleses y yanquis."[12]

[12] MARIÁTEGUI, José Carlos. Ob. Cit. Pág. 96.

A diferencia de la costa, en la región andina estas condiciones no se cumplen y se mantienen formas de trabajo de tipo colonial (la hacienda andina se mantiene como expresión de ello desde el siglo XVI); la agricultura en la región andina tiene grandes diferencias con la costa, a pesar de encontrarse en sus valles gran potencialidad de uso. De forma similar como ocurre con el señor feudal, dueño de tierras "en la región andina, el feudalismo agrario sobreviviente se muestra del todo inepto como creador de riqueza y de progreso (...) el latifundista no se preocupa de la productividad, sino de la rentabilidad de su tierra".[13] El hacendado no se preocupa por la modernización en la producción sino busca aumentar la producción en la obtención de tierras y mayor fuerza de trabajo. En la mayor parte de la región andina se mantuvo una producción de policultivos orientada a abastecer el mercado interno y sobre todo la demanda costeña.

Estas condiciones de la agricultura, si bien corresponden a inicios del siglo XX, no distan mucho de las condiciones actuales. Así, en el caso de la agricultura costeña en la actualidad predomina el monocultivo, sobre todo de tipo no tradicional que tiene demanda en los países desarrollados, es decir, nuestra agricultura está orientada a la exportación con grandes inversiones de capitales, que sin ser necesariamente ingleses (ahora son de diverso origen) tienen como preocupación principal abastecer el mercado externo.

Por ello, cuando se realiza análisis del crecimiento del agro y estos niveles son resultado del incremento de la exportación, debemos tener en cuenta quiénes se están beneficiando. No son los campesinos o pequeños agricultores, sino principalmente los dueños de grandes extensiones de tierras destinadas a cultivar espárragos, algodón, caña de azúcar, frutas (uvas y mangos), cebollas y otros, los que obtienen los mayores beneficios económicos. Por eso, el "crecimiento económico" de nuestro país difícilmente se puede reflejar en la disminución de los índices de pobreza, lo cual demuestra que las políticas económicas aplicadas en nuestro país no han permitido un desarrollo social y económico general. Al respecto el investigador Adolfo Figueroa señala: "Si el desempeño del capitalismo se midiera con el aumento en el ingreso real experimentado en los últimos 30 años por el 50% más pobre de la población peruana y no por lo que suceda con el 5% más rico, no habría duda en señalar que el capitalismo es un fracaso como sistema económico en el Perú".[14]

La existencia de una agricultura tecnificada y de alta producción en ciertas regiones de nuestro país no significa un desarrollo general de nuestra economía y mucho menos el bienestar y mejora de la calidad de vida de los agricultores y campesinos.

LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Si bien las actividades primarias extractivas son las más importantes en nuestro país, las actividades productivas son de gran trascendencia en tanto constituyen nuestra principal fuente de alimentos. Al respecto mencionamos el importante aporte de la cultura peruana en relación a la domesticación de alimentos, pero ¿cuáles y cuántos de estos alimentos tienen prioridad en nuestro país actualmente?

En cuanto a la producción agrícola, se suele hacer una diferenciación entre los cultivos tradicionales y los no tradicionales Los cultivos tradicionales se refieren no sólo a los cultivos nativos sino a los que se han mantenido desde inicios de la república, vale decir, la caña de azúcar, el algodón, el arroz, el café, etc. Mientras tanto, los cultivos no tradicionales son aquellos que han sido incorporados en las últimas décadas y han alcanzado gran importancia sobre todo para la exportación; son estos precisamente los que destacan entre las principales exportaciones agrarias en la actualidad (ver cuadro).

RÁNKING DE EXPORTACIONES AGRARIAS: 2000-2007
(Miles de US$ FOB)

Nº	Descripción de partida	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 P/*	Prom. 2000/06	Partic. 2006	Crec. Prom. 2000-06
	Total	778 994	778 854	925 678	1 008 355	1 315 750	1 561 407	2 066 182	684 692	1 205 031	100,0	17,7
1.	Café sin descafeinar, sin tostar	223 656	180 140	187 913	181 040	289 844	306 075	513 838,7	89 138	268 929	24,9	14,9
2.	Espárragos, frescos o refrigerados	53 783	64 058	84 612	108 857	141 545	160 015	186 821	54 716	114 241	9,0	23,1
3.	Frutos de los géneros capsicum o pimienta, triturados o pulverizados	5 904	16 068	19 422	22 381	50 403	95 307	73 408	29 182	40 413	3,6	52,2
4.	Espárragos preparados o conservados, sin congelar	81 547	81 198	85 145	82 217	79 233	82 506	104 310	59 907	85 165	5,0	4,2
5.	Madera aserrada de virola, mahogany (swietenia spp.), imbuia y balsa	40 068	42 040	65 575	56 692	50 757	57 560	52 362	6 547	52 151	2,5	4,6
6.	Alcachofas (alcauciles) preparadas o conservadas, sin congelar	819	868	2 111	7 180	21 914	44 132	65 490	18 034	20 359	3,2	107,6
7.	Leche evaporada sin azúcar ni edulcorante	2 981	5 516	10 434	18 395	33 590	39 767	51 460	21 046	23 163	2,5	60,8
8.	Mangos y mangostanes, frescos o secos	23 305	26 851	33 263	31 109	42 028	38 396	59 317	38 436	36 324	2,9	16,8
9.	Las demás hortalizas preparadas o conservadas sin congelar	4 775	6 744	11 370	21 368	32 422	36 132	50 203	18 434	23 288	2,4	48,0
10.	Uvas frescas	5 982	11 623	21 082	24 312	21 763	35 152	48 089	17 682	24 000	2,3	41,5

13 Ibid, pp. 102-103.

14 FIGUEROA, Adolfo. "La agricultura y el desarrollo capitalista en el Perú". En IGUIÑIZ, Javier (editor). *La cuestión rural en el Perú*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Lima. 1989. Pág. 233.

Cultivos no tradicionales

Desde la década de 1990 se ha desarrollado la exportación de varios productos agrícolas no tradicionales como el espárrago, el ají páprika, el mango, la alcachofa, entre otros. Ciertos capitales privados –tanto nacionales como extranjeros– han invertido en las nuevas tierras irrigadas especialmente en la Libertad e Ica y han encontrado condiciones favorables para acumular ganancias gracias a la fuerte demanda de los mercados internacionales.

Mencionaremos las características más importantes de los principales cultivos en nuestro país.

Espárragos

Es un cultivo no tradicional que en estos últimos años ha alcanzado cifras importantes de exportación. Tiene una aceptación en el mercado internacional tanto en su estado fresco y congelado como conserva; en el primer caso el mercado de destino es Estados Unidos; en el segundo caso el mercado es la Unión Europea. Ha llegado a más de 30 países.

Su producción se realiza todo el año, debido a que depende de la demanda externa. Existen dos tipos: el verde, consumido en Estados Unidos con una demanda significativa; y el blanco, demandado en Europa.

Ají páprika

La páprika se siembra en el Perú desde hace 10 años aproximadamente, en Arequipa y Tacna, en Ica, Huaura, Supe, Barranca y Chiclayo. La demanda interna es baja debido a la preferencia de otros tipos de ají. La producción destinada a la exportación ha aumentado considerablemente en los últimos años y tiene como destino los mercados de España, Chile, México, Estados Unidos, Japón, entre otros. La principal zona productora de páprika es Lima.

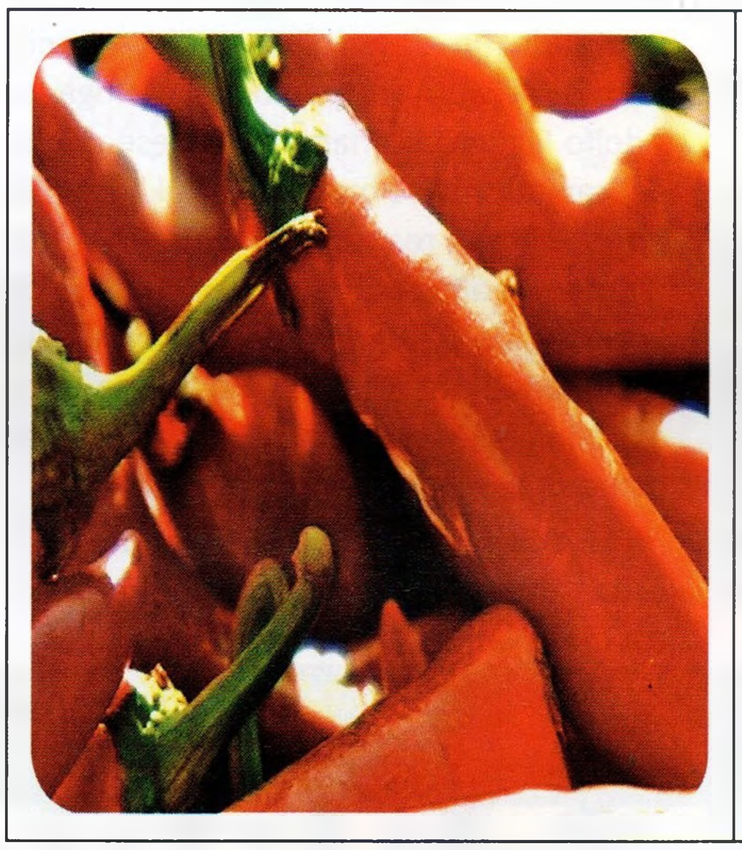
Mango

Producto de exportación agrícola no tradicional. Dentro de la línea de frutas ha registrado un importante incremento de exportación en el mercado de Estados Unidos; a este producto le siguen en importancia la uva y la palta. También tenemos las mandarinas, chirimoyas, granadillas e higos.

Espárragos

- Es una de las hortalizas de mayor desarrollo, principalmente en estado fresco-refrigerado.
- Ocupa extensas áreas de siembra, cercanas a las 20 000 hectáreas y rendimiento de 20 000 kilos por hectárea.
- Principales departamentos productores: La Libertad, Ica y Lima.
- En el 2007 Perú fue el mayor exportador de espárragos a nivel mundial.

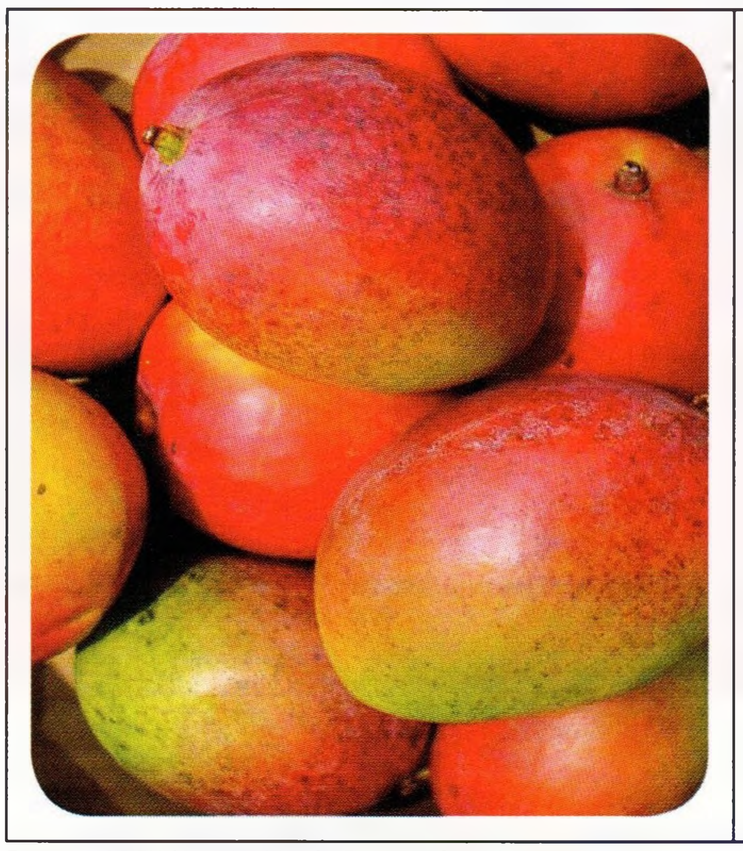
Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.



Páprika

- Utilizado como colorante natural y especia en las comidas, además de la elaboración de cosméticos.
- Mercados principales: España, Estados Unidos y México.
- Principales departamentos productores: Arequipa, Ica y Lima.
- El Perú es el mayor productor mundial de páprika.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.



Mango

- El 70% de la siembra nacional se desarrolla en los valles de San Lorenzo, Alto Piura y Chira. Del 2000 al 2004 su demanda exterior creció 29%.
- El mango peruano es apreciado por su sabor y mayor contenido de azúcares debido a las zonas productoras. Las variedades de mango que se exportan son Maden, Kent, Edward, entre otras.
- Principales departamentos productores: Piura y Lambayeque.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

Alcachofa

La producción y exportación de alcachofa se viene incrementando considerablemente en los últimos años. Se destina a mercados en EE. UU., España y Francia. Se exporta tanto en forma de fresco como procesada, sobre todo esta última. Los productores se proyectan al mercado europeo, especialmente a España, donde han incursionado empresas peruanas como procesadores. Se cultiva en la zona de Concepción (Junín).

Alcachofa

- La alcachofa es una hortaliza con bajo contenido calórico y alta proporción de fibra. Por su alto contenido de fibra, vitamina C y antioxidantes es altamente protectora de la salud.
- Principales departamentos productores: Ica, Lima, La Libertad, Áncash y Arequipa, además de Junín y Cusco.
- El Perú es el segundo productor mundial de alcachofas.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

EXPORTACIÓN DE FRUTAS EN EL PERÚ

Las exportaciones de frutas y sus derivados crecieron 53% entre enero y octubre del presente año, anunció la Asociación de Exportadores (Adex). En el referido período el valor de las exportaciones de la fruta y sus derivados ascendió a 330 millones 51,000 dólares.

Los aguacates (paltas) frescos o secos, los mangos y mangostanes frescos o secos, así como las uvas frescas (cuya campaña se inició en octubre último) y las bananas o plátanos tipo Cavendish Valery frescos, fueron las partidas que lideraron las exportaciones de fruta y sus derivados.

Los principales mercados de destino de las exportaciones de fruta en el 2007 fueron Estados Unidos (28% de participación del total), Países Bajos (27%), Reino Unido (11%), España (7%) y Hong Kong (5%), entre otros.

Asimismo, otras partidas exportadas son mandarina fresca o seca, mangos sin cocer o cocido en agua o vapor, mandarina tangüelo frescos o secos, nueces del Brasil sin cáscara frescas o secas, además frutas y otros frutos sin cocer o cocidos en agua o vapor (incluye a las frutas congeladas como el mango, la papaya, la palta, la sandía, entre otras).

La empresa líder en la exportación de frutas y sus derivados es Camposol, que experimentó un importante crecimiento de 78 por ciento; le siguen Consorcio de Productores de Fruta, Procesadora Laran, Corporación Peruana de Desarrollo Bananero y El Pedregal.

El Perú ha surgido como un importante exportador de paltas Hass en el mercado mundial en los últimos años, representando aproximadamente el 18 por ciento de las exportaciones mundiales.

Las exportaciones peruanas de **banano orgánico**, procedentes en su totalidad del norte del país, aumentaron de una manera excepcional en los últimos cinco años, ubicando al **Perú como el primer exportador mundial** (según datos de la Dirección de Agronegocios del Minag, 2008), siendo La Unión Europea el principal destino con un 60%.

Fuente: Andina, agencia peruana de Noticias Lima abril del 2009. (Adaptado)
http://www.cuperu.com/comunidad/content/view/248/1/

Cultivos tradicionales

Entre los cultivos tradicionales más importantes tenemos **el café, el maíz, el algodón y la caña de azúcar**. Muchos de ellos son originarios de nuestro país, otros se han incorporado y se cultivan desde hace varios siglos o décadas y aún mantienen su importancia.

- **El café**

  Es un cultivo tradicional que a nivel del Perú es considerado el principal producto de agroexportación. Desde hace dos décadas, a nivel mundial el Perú se encuentra entre los principales productores de café. Especialmente del orgánico, muy demandado.

  Los principales mercados de destino son los países de la Unión Europea, los EE. UU. y el Japón.

  Brasil es el líder en la producción mundial de café (25%); le siguen en orden de importancia Vietnam (11%), Colombia (8%), Indonesia (5%), México (5%), India (4%), Costa de Marfil (4%) y Perú (2%).

- **Maíz**

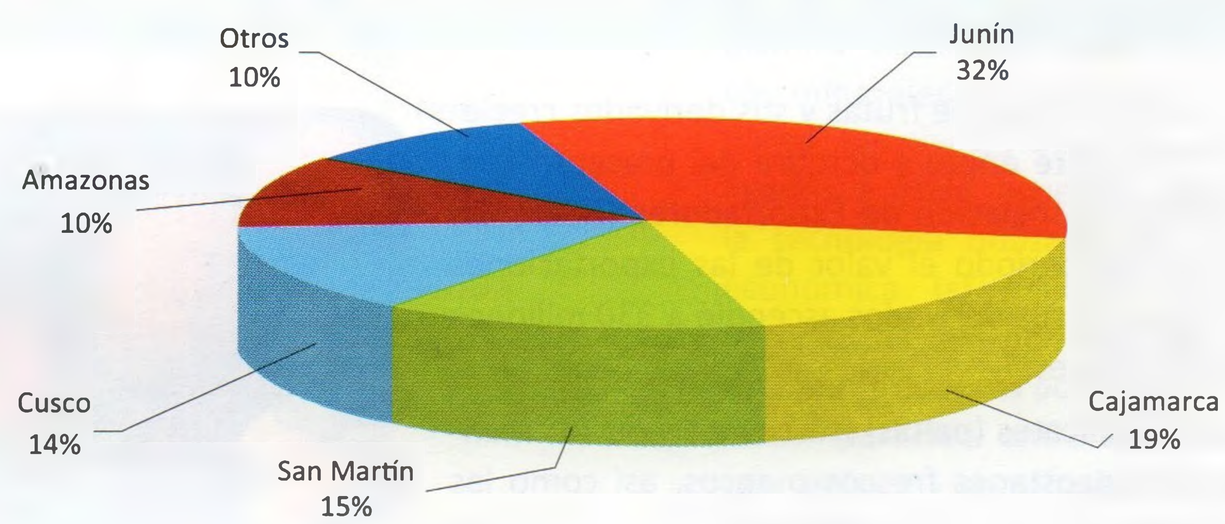
  El maíz es uno de los cultivos más difundidos y utilizados en el mundo para la alimentación. Su centro de origen está en discusión entre los Andes y Mesoamérica; sin embargo, se conoce que la región andina es el más importante centro de diversidad de este cultivo, particularmente nuestro país.

El Café

- Este cultivo se ha adaptado muy bien a las partes altas de la Amazonía (ceja de selva) con una temperatura de 20 a 26 °C y una altitud comprendida entre los 900 y 1500 m. s. n. m.
- En nuestro país se cultiva en gran porcentaje en Junín y Cajamarca, además de los valles del Cusco, Amazonas, San Martín, Pasco, etc.
- Actualmente el Perú es el sexto productor de café a nivel mundial.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

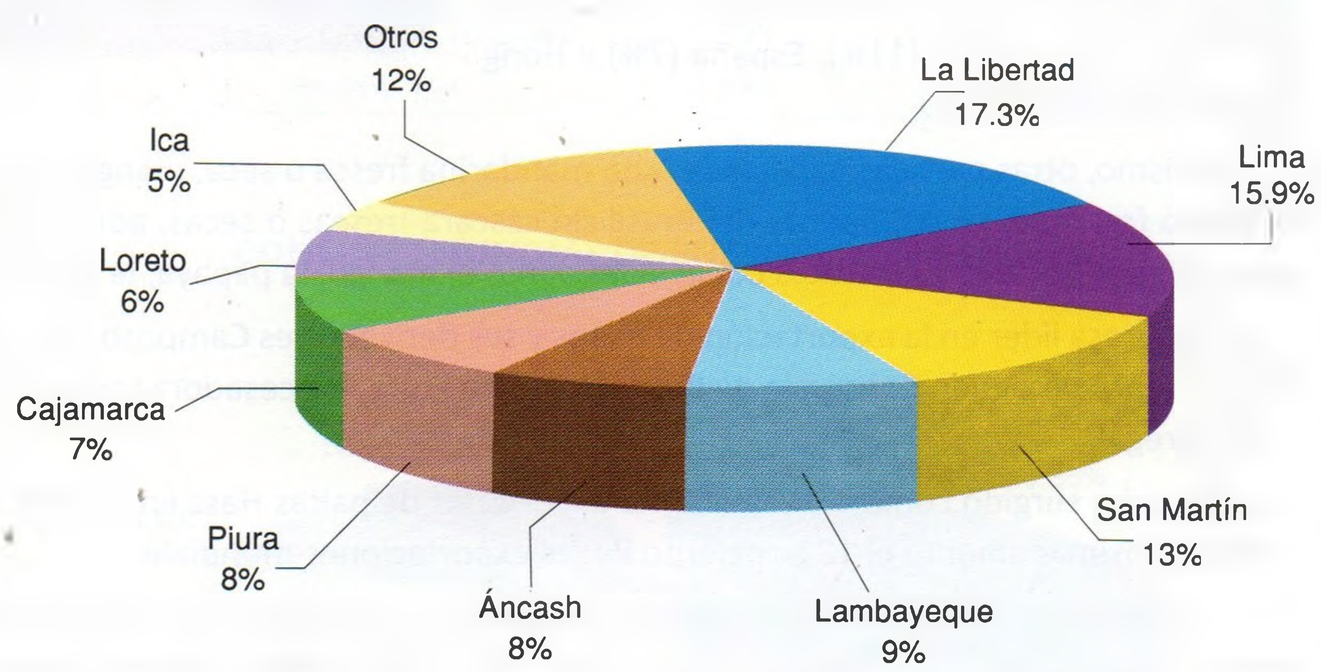
PRODUCCIÓN DE CAFÉ POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Dirección General de Información Agraria (DGIA), MINAG 2006.

▸ EE.UU. es el mayor productor mundial de maíz amarillo duro, según la FAO.

PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Dirección General de Información Agraria (DGIA), MINAG 2006

El maíz se siembra en la costa, la sierra y la selva; predominan dos tipos: el amarillo duro en la costa y selva, y el amiláceo en la sierra. El maíz amarillo duro es el principal componente de los alimentos para la producción de aves, y en menor porcentaje es usado para la alimentación humana (harina, hojuelas, entre otras), mientras que el maíz amiláceo es uno de los principales alimentos de los habitantes de la sierra, cuya producción se destina al autoconsumo en forma de choclo, cancha, mote, harina precocida y bebidas, entre otras formas de uso; es importante para la nutrición de aproximadamente 8 millones de personas.

- **Arroz**

Es una especie exótica introducida por los españoles en el siglo XVI, originaria del Sudeste asiático y China Continental.

Es un cereal de gran importancia en la alimentación diaria del poblador peruano por ser un producto de alto contenido en calorías y proteínas, incluso ha desplazado a la papa en variados platos regionales. Actualmente es casi imposible que no esté presente en la dieta de los peruanos; proporciona al menos 19% de las calorías que ingiere el peruano promedio y representa entre el 7 y 8% del PBI agropecuario.

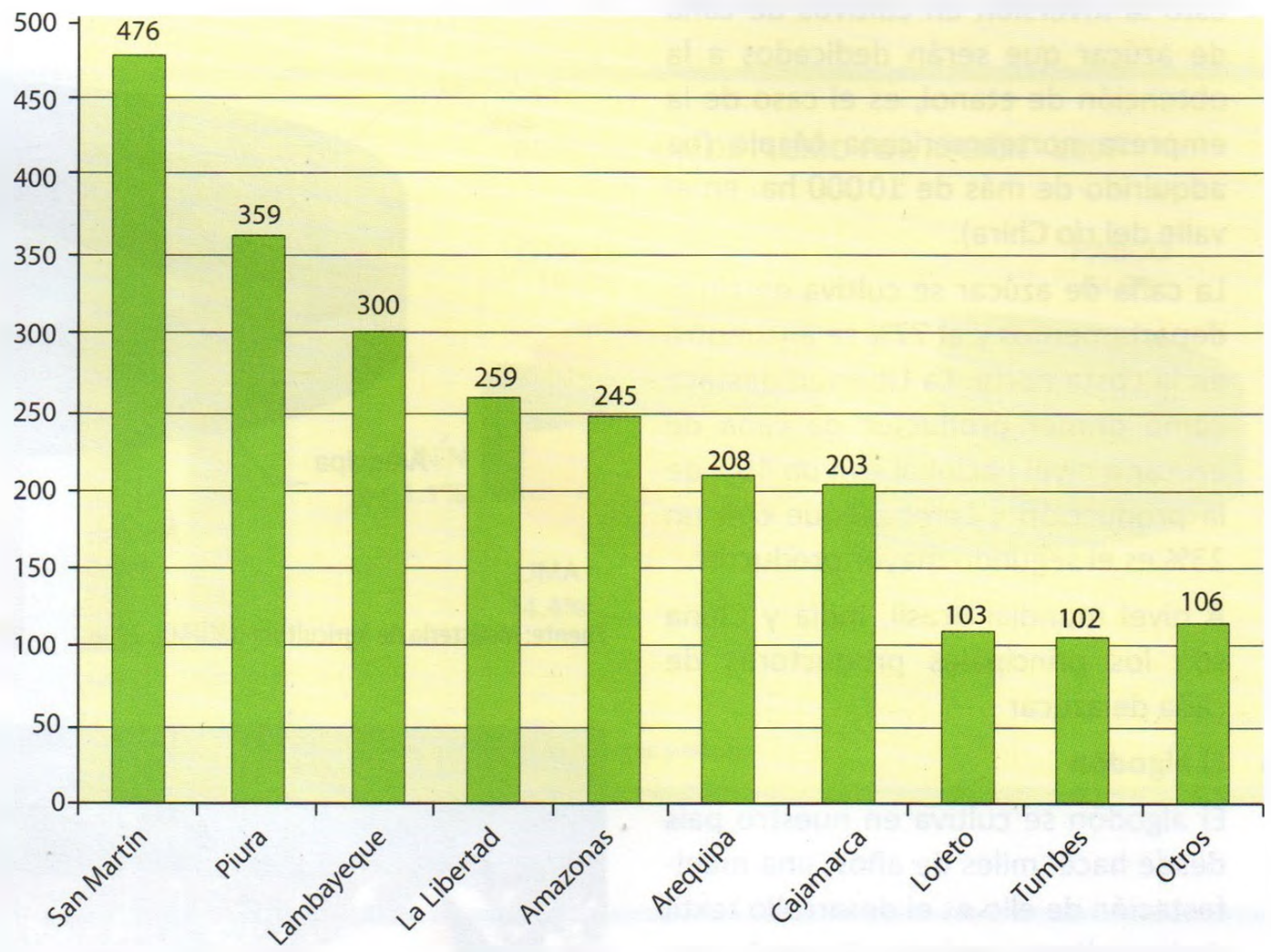
A nivel mundial, los principales productores de arroz son China, India e Indonesia, países que concentran más del 50% de la producción. En el caso del Perú, "se cultiva principalmente en la costa norte (Piura, La Libertad, Lambayeque); en la costa sur (Arequipa); y en la selva alta (San Martín). La mayor producción se concentra en la costa norte y ceja de selva, y representa el 60 % en el periodo".[15]

Desde el año 2004 San Martín ocupa el primer lugar en áreas sembradas y en la producción de arroz a nivel nacional.

- **Caña de azúcar**

Originaria de la India, la caña de azúcar fue introducida por los españoles durante la colonia. Sin embargo, es un cultivo que tradicionalmente se ha mantenido durante toda la etapa republicana hasta la actualidad.

PRODUCCIÓN DE ARROZ POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

En el Perú se cultiva en la costa, selva y valles interandinos. Sin embargo, en la costa se localiza la mayor área sembrada, debido a sus condiciones climáticas y edáficas que permiten sembrar y cosechar durante todo el año, pero sobre todo a la inversión de capitales por la demanda externa.

El mayor uso industrial de caña es para la producción de azúcar en una superficie que abarca 60 mil ha. sembradas, de las cuales el 65% pertenecen a 10 ingenios azucareros y el 35% restante a agricultores independientes.

La reciente reactivación del sector azucarero, debido en parte a la privatización de algunos ingenios, ha incrementado la producción nacional, siendo los hogares peruanos quienes constituyen el principal mercado del azúcar nacional, mientras que la industria de bebidas gaseosas y laboratorios industriales consumen la mayor parte del azúcar importado.

▶ La caña de azúcar se cultiva principalmente en la costa norte del país.

[15] Ministerio de Agricultura, sector agrario, en *Cultivos de importancia nacional*. Producción actualizada al 2006 http://www.minag.gob.pe/arroz/produccion-6.html, consultado el 02 de octubre del 2008.

En los últimos años se ha sumado a esto la inversión en cultivos de caña de azúcar que serán dedicados a la obtención de etanol, es el caso de la empresa norteamericana Maple (ha adquirido de más de 10 000 ha. en el valle del río Chira).

La caña de azúcar se cultiva en cinco departamentos y el 77% se encuentra en la costa norte. La Libertad destaca como primer productor de caña de azúcar a nivel nacional con un 46% de la producción y Lambayeque con un 23% es el segundo mayor productor.

A nivel mundial Brasil, India y China son los principales productores de caña de azúcar.

- **El algodón**

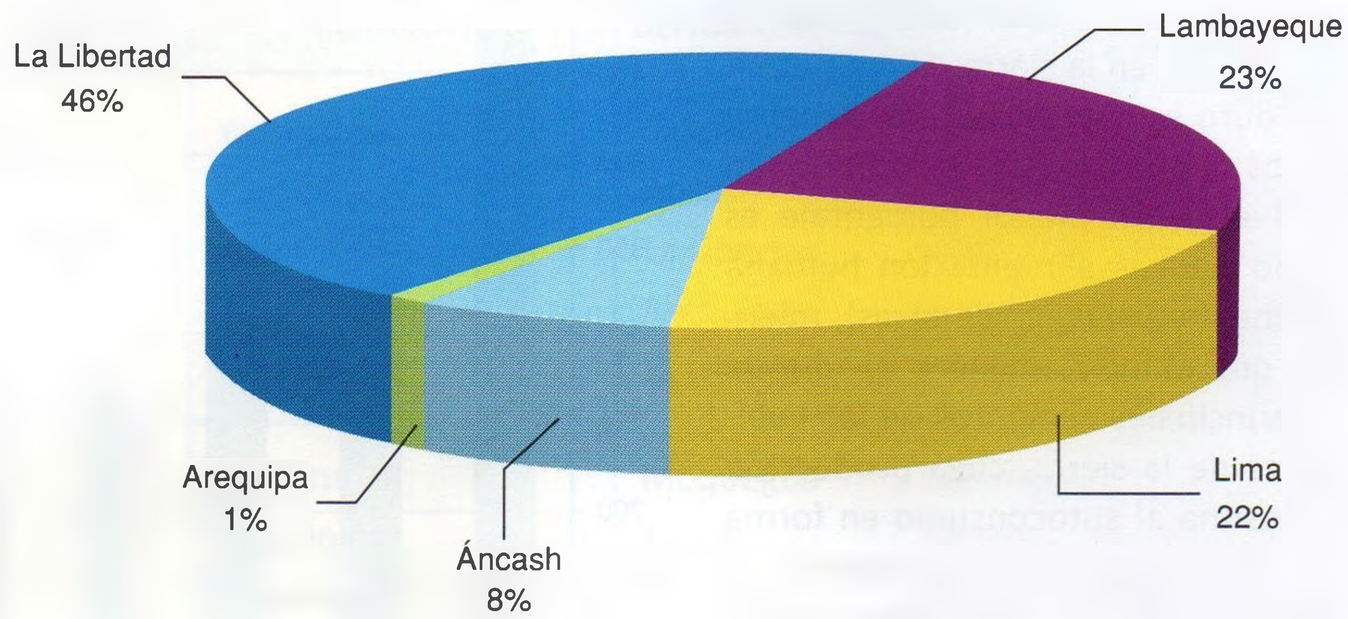
El algodón se cultiva en nuestro país desde hace miles de años; una manifestación de ello es el desarrollo textil de las culturas preíncas. Sin embargo, los cultivos de algodón de tipo industrial son del siglo XX y actualmente se han desarrollado valiosas fibras vegetales como es el caso del algodón Pima que predomina en los valles de Piura y el algodón Tangüis, muy bien adaptado a la zona sur (Ica).

Es uno de los cultivos tradicionales más importantes porque es fuente de divisas, ocupa una cantidad considerable de mano de obra y es el principal insumo para la industria textil, aceitera y la actividad pecuaria. Sin embargo, en los últimos años se ha dado un decrecimiento en el costo de este cultivo que ha afectado notablemente a los agricultores, debido principalmente al TLC firmado con EE. UU. que permite el ingreso de algodón norteamericano a menor costo.

A nivel mundial China, EE. UU., India y Pakistán son los principales productores de algodón. Dentro de la producción regional en el Perú, destacan Piura, Áncash, Lima y Arequipa, como se puede apreciar en el cuadro de la derecha.

A partir de los ránquines de exportación podría pensarse que existe un destacable posicionamiento del agro como actividad económica en nuestro país. Sin embargo, la actividad agrícola

PRINCIPALES PRODUCTORES DE CAÑA DE AZÚCAR



Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

▶ La combinación de la semilla, la tierra y el microclima ha hecho que el algodón Pima peruano sea el algodón más fino y de fibra más larga en el mundo.

ZONAS PRODUCTORAS DE ALGODÓN POR VALLES

VARIEDAD				
PIMA	TANGÜIS			
Piura	Áncash	Lima	Ica	Arequipa
V. Alto Piura	V. Santa	V. Pativilca	V. Chincha	V. Acarí
V, Medio Piura	V. Casma	V. Sayán	V. Pisco	
V. Bajo Piura	V. Huarmey	V. Chancay	V. Ica	
V. San Lorenzo		V. Lurín	V. Palpa	
V. El Chira		V. Mala	V. Nazca	
		V. Cañete		

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

en el Perú es deficitaria, es decir, existe necesidad de importar productos para abastecer la demanda interna de la población. Las inversiones de origen privado en la agricultura no se destinan a proveer de alimentos a la población nacional, sino que están totalmente orientadas a la exportación, y sólo aquella producción que no califica para los mercados externos se queda en el país, la que corresponde principalmente a los pequeños agricultores. A esto hay que añadir que es en este sector donde se concentra la mayor pobreza en nuestro país y el que se ve más afectado por la política económica actual.

Importante

Actualmente las exportaciones de café sin descafeinar (sin tostar) representan el 92% del total de las exportaciones de productos agrarios tradicionales; a nivel de los cultivos no tradicionales es el espárrago el que representa el mayor porcentaje.

Otros cultivos importantes

En este grupo podemos destacar aquellos originarios de nuestro país; tal es el caso de

Raíces	Maca, oca, papa
Granos	Kiwicha, quinua, kañiwa, maíz.
Leguminosas	Tarwi, Caraota (frijol negro)

Estos productos constituyen alimentos nutritivos que se caracterizan por su alto contenido proteico y un adecuado balance de aminoácidos. Veamos las características e importancia de algunos de ellos:

La papa

- El Perú es el país con mayor variedad de papa en el mundo, tenemos alrededor de 4 000[16] variedades. Las de mayor calidad se producen sobre los 3 000 m. de altitud.
- Es la base de la alimentación de la población andina y es producida por 600 mil pequeñas unidades agrarias.
- La papa es considerada uno de los cuatro principales alimentos del mundo, además del maíz, el trigo y el arroz.
- Principales departamentos productores: Puno, Cusco, Junín, Cajamarca, Huánuco y Huancavelica.

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006

La maca

- Es una raíz que crece en los páramos andinos a más de 4 000 m.de altitud.
- Tiene una sección externa rica en azúcares y un núcleo central formado principalmente por almidones; puede llegar a tener 6 a 8 cm. de diámetro.
- Tiene altos niveles de hierro, contiene alcaloides y glucosinolatos y es destacable su alto grado de proteínas.
- Principales departamentos productores: Junín y Cerro de Pasco.

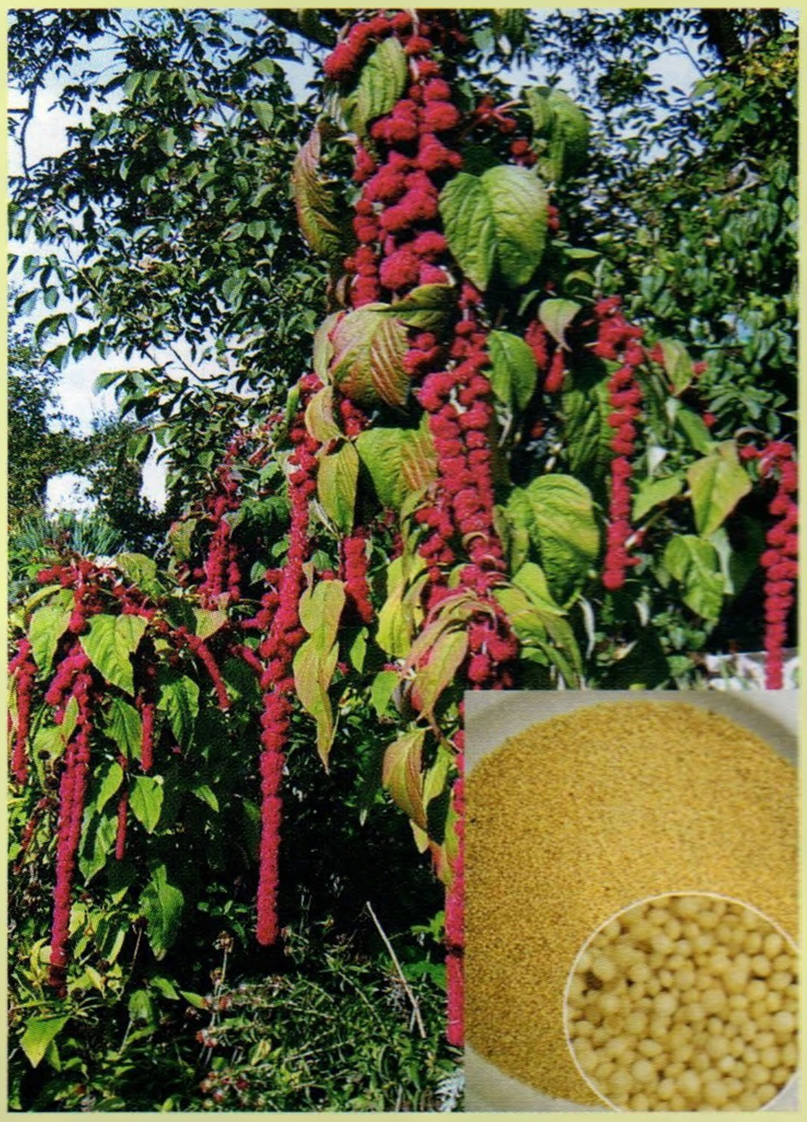
Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

[16] Los datos corresponden al Centro Internacional de la Papa (CIP). Esta institución está encargada de la conservación e investigación científica de la papa, el camote y otros tubérculos y raíces.

LA QUINUA Y LA KIWICHA

Origen e Historia

La quinua es un alimento del hombre andino desde tiempos remotos: 5.000 años A.C. Su cultivo se extendió a casi toda la región andina: Perú, Bolivia, partes de Ecuador, Chile, Argentina y Colombia. Se sabe que en épocas de extrema sequía y heladas del Altiplano, la quinua fue la única planta que sobrevivió y produjo granos útiles para la alimentación. El cultivo del Amaranto o kiwicha en América se remonta a más de siete mil años. Se encontraron semillas de amaranto al lado de tumbas andinas de más de cuatro mil años de antigüedad; aunque es considerada un cultivo rústico, se estima que ha sido totalmente domesticada desde hace muchos años. En la cosmovisión andina ambos cultivos estuvieron siempre presentes: en el matrimonio, construcción de viviendas, primer corte de cabellos de niños como símbolo de fidelidad, prosperidad y abundancia.



▸ En la imagen se observa una plantación de kiwicha (amaranto); la imagen inferior muestra los granos ya obtenidos de las plantaciones.

Valor nutricional y equilibrada composición

Tanto la quinua como el amaranto poseen una composición mucho más equilibrada que los cereales convencionales y, sobre todo, mayor cantidad de proteínas (entre un 12% y un 16% contra un 10-14% de cereales).

Los cereales clásicos tienen carencias de lisina, metionina y cisteína, punto fuerte de estos granos. Por ejemplo, la quinua tiene 5 veces más lisina y más del doble de metionina que el trigo.

La kiwicha fue domesticada hace milenios en los Andes y Centroamérica. En nuestro país, se han hallado restos de semillas de esta planta en tumbas prehispánicas de 4,000 años de antigüedad. Sus propiedades la convierten, según la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU., en "el mejor alimento de origen vegetal para el consumo humano".

Según la FAO y la OMS, sobre un valor ideal proteico de 100, la quinua y el amaranto poseen 75, considerado alto si lo comparamos con la leche vacuna (72), la soja (68), la carne (60), el trigo (60) y el maíz (44). La explicación de este elevado valor biológico tiene que ver con su equilibrada composición de aminoácidos esenciales.

En la quinua, el germen representa un 30% del peso total del grano, mientras que en los cereales convencionales esta relación llega apenas al 1%. Pero aquí no termina la lista de virtudes de estos cultivos ancestrales. Son también pobres en grasas y más ricos en hierro, calcio, fósforo, fibra y vitamina E que los cereales clásicos, al igual que una apreciable cantidad de vitaminas del grupo B. Por todo lo dicho, son considerados un alimento muy interesante para los niños y una alternativa ideal para celíacos y aquellos que padecen anemia o desnutrición.

Importancia socioeconómica y cultural

Económicamente estos granos andinos son una fuente potencial de ingresos para productores andinos, sobre todo en áreas de escasas precipitaciones, suelos salinos y de altura, siendo el único cultivo que prospera en dichas condiciones ambientales.

De la quinua se obtienen diferentes productos industrializados para consumo humano como harina, quinua tostada, leche de quinua, insuflados, proteína concentrada, colorantes, néctares y otros; generando fuentes de trabajo en ingresos para la agroindustria rural debido al valor agregado. De ambos granos se pueden preparar platos diferentes con características únicas y excepcionales de sabor y aroma, propias de la cocina andina.

Quinua y Amaranto en Jujuy. Noviembre de 2008 Publicado por Ing. Claudia Paredes. (Adaptado). www.quinuayamaranto.blogspot.com, consultado el 30 de marzo del 2009.

AGRICULTURA Y PROPIEDAD DE LA TIERRA

Según el último Censo Nacional Agropecuario que data de 1994[17], el mayor porcentaje de la tierra se encuentra en manos de pequeños agricultores. Según se puede apreciar en la tabla de la derecha, casi el 60% de las unidades agrarias corresponden al minifundio.

Sin embargo, esta afirmación queda un tanto desfasada ya que a partir de la década del 90 se realiza cambios legales que han implicado importantes modificaciones en relación a la propiedad de la tierra (véase el punto siguiente sobre la Ley de tierras en el Perú).

TAMAÑO	N.º DE U.A.	% DE U.A.	% DE SUPERFICIE AGROPECUARIA
Minifundio (Menos de 1 - 2.99 ha)	967.511	55,4	3,2
Pequeña agricultura (3 - 9.99 ha)	507.014	29,0	7,3
Mediana agricultura (10 - 49.99 ha)	219.600	12,6	11,9
Gran agricultura (Más de 50 Ha.)	51.648	3,0	77,6
Total	**1'745.773**	**100,0**	**100,0**

Fuente: III Cenagro (Censo Nacional Agropecuario) 1994

Así por ejemplo, según los últimos estudios la propiedad de la tierra nuevamente se está concentrando en el Perú; entre los factores que estarían contribuyendo a dicho proceso tenemos:

1. La ampliación de la frontera agrícola en la costa, que desde la década del 90 ha implicado la venta de tierras irrigadas en condiciones que sólo pueden ser adquiridas por grandes capitales "para formar latifundios modernos".
2. La concentración vía mercado de tierras, implica la compra de tierras a pequeños agricultores por grandes empresas exportadoras (Grupo Gloria en La Libertad, Agrokasa en Huaraz, entre otras).
3. La conversión de las cooperativas agrarias azucareras en empresas privadas, situación que se evidencia, por ejemplo, en los complejos azucareros de Cartavio y Casa Grande, cuyo dueño es el grupo Rodríguez Banda.
4. La actividad minera, que a partir de las denuncias y concesiones ocupa tierras agrícolas y ejerce presión para que los comuneros cedan sus tierras (así por ejemplo, según el Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero, a la fecha los derechos mineros se extienden sobre más de 14 millones de ha.)
5. La producción de biocombustibles, como es el caso del etanol a partir de los cultivos de caña de azúcar, ha implicado que grandes trasnacionales como Maple de EE. UU. adquieran miles de hectáreas (100 000 en valle del Chira); un caso similar se da con el grupo Romero en la selva para la producción de biodiesel a partir de la palma aceitera.[18]

De acuerdo a lo señalado, que existe una reconcentración de la tierra en el Perú, sin embargo, todavía se puede establecer diferencias entre grupos respecto a la propiedad de la tierra, en los cuales se puede identificar también los tipos de agricultura que se han señalado en los puntos anteriores. Veamos:

Los pequeños propietarios

Realizan una agricultura (mayormente extensiva) de baja productividad, al utilizarse limitados medios: tierras de baja fertilidad, abonos domésticos, agua de lluvia, conocimiento empírico, etc. Se trata de un sector numeroso a nivel nacional. Así, "según el Censo Agrícola de 1994, la unidad de producción agrícola promedio en el Perú está compuesta por 3,3 parcelas"[19]. Su número aumenta con la disgregación de las cooperativas, formadas con la Reforma Agraria, y de las comunidades campesinas.

▶ Según datos del último Censo Nacional Agropecuario (1994), aproximadamente el 80% de las unidades agrarias corresponden a pequeños propietarios (menos de 10 ha.); pero no olvidemos que ellos representan solo el 10.5% de la superficie agraria.

[17] El INEI recién está proyectando realizar para abril del 2010 el IV Censo Nacional Agropecuario; no existen datos actualizados a la fecha. En 15 años transcurridos se ha evidenciado modificaciones en relación a la propiedad de la tierra.

[18] Cfr. "La propiedad de la tierra nuevamente se concentra". En la Revista Agraria, octubre del 2007 EGUREN, Fernando, http://aeperu.blogspot.com/2007/11/la-propiedad-de-la-tierra-nuevamente-se_07.html, consultado el 03 de octubre del 2008.

[19] ORTIZ DE ZEVALLOS, Felipe. "Los desafíos del futuro". En *La agricultura peruana*. GUERRA GARCÍA CUEVA, Hernando, Edición del propio autor. Lima, 2001. Pág. 87.

La producción de los pequeños propietarios se destina al propio consumo y al mercado interno. Con el fin de generar excedentes para el mercado, muchos buscan aumentar la productividad de sus tierras, por ello adquieren mejores abonos, semillas seleccionadas, y recurren a créditos y se endeudan con los bancos.

Progresivamente, este sector ha entrado en crisis ante la competencia del mercado; muchos venden sus tierras, migran a las ciudades o se convierten en asalariados agrícolas. Estas condiciones favorecen el desarrollo del latifundismo en nuestro país.

Los últimos Decretos Legislativos promovidos por el Estado en el contexto del TLC con EE.UU. impulsan a los pequeños propietarios (principalmente comunidades) a formar "unidades productivas sostenibles mayores a 20 ha.", lo que está generando venta de tierras y apropiación de quienes tienen capitales para hacerlo; sin embargo, no se proponen actividades de sustento para las familias, agudizando la situación de pobreza.

Los medianos y grandes propietarios

Impulsan una agricultura más desarrollada con el fin de elevar la productividad y las ganancias. Para ello emplean mejores abonos, técnicas genéticas y aplican los avances de la ciencia y la tecnología (agricultura intensiva). Este grupo aumentó considerablemente en la década de 1990 con las medidas a favor de la inversión privada (por ejemplo, el gobierno de Alberto Fujimori eliminó el límite en la tenencia de la tierra dada en la Reforma Agraria, mediante la Nueva ley de tierras en 1995). Muchos de estos capitales han invertido en la agroexportación. Así, "entre 1996 y 1998, más de 50 000 hectáreas fueron sembradas con cultivos de agroexportación (especialmente espárrago), para lo cual se realizó una inversión de alrededor de 370 millones de dólares".[20]

Dentro de los medianos y grandes propietarios se distingue dos grupos: el sector orientado a la demanda del mercado interno y el grupo orientado al mercado mundial, es decir, a la exportación.

La fuerte competencia del mercado mundial afecta profundamente al sector exportador. Así por ejemplo, las ganancias de los exportadores de espárrago al mercado norteamericano están mermando luego de un corto periodo de auge, ante el surgimiento de nuevos competidores (por ejemplo, las inversiones asiáticas en México para la producción de espárragos); y por ello buscan asegurarse el mercado norteamericano mediante un acuerdo de TLC con el gobierno de Estados Unidos. Sin embargo, tales medidas afectarán a otros sectores (por ejemplo, a los algodoneros), por lo cual se acrecientan las contradicciones entre los agroexportadores y los productores para el mercado interno.

Estas contradicciones han sido comunes en el desarrollo de la agricultura durante toda la etapa republicana, dado el carácter de nuestra economía dependiente, donde los grupos de poder que siguen cumpliendo el rol de intermediarios sólo se preocupan en abastecer la demanda externa.

En el contexto actual de la globalización, las modificaciones realizadas en las políticas económicas han generado nuevamente una gran concentración de la tierra, a manera de modernos latifundios, ahora con participación de trasnacionales de diferente nacionalidad. Más allá de solucionar el problema del agro, estos modernos latifundios contribuyen a una mayor agudización de la situación del campesinado. En nuestro país, "sin duda, hay un proceso de concentración de tierras, de concentración económica y de concentración de poder".[21]

AGRICULTURA Y LEY DE TIERRAS

Uno de los problemas de la agricultura en nuestro país es el vinculado al tema de la propiedad de la tierra. La siguiente cita ilustra la importancia que adquiere este asunto: "Desde distintas perspectivas ideológicas y económicas, se ha considerado que uno de los factores más importantes para el desarrollo de la vida y de la economía campesina es la titulación de la tierra agrícola (...) En efecto, la titulación agraria y las distintas regulaciones que ha tenido la tenencia de la tierra en nuestro país, han significado parte importante de la política social y económica de los gobiernos".[22]

Las irrigaciones realizadas en el departamento de Arequipa corresponden principalmente a una agricultura tecnificada propia de los medianos y grandes propietarios.

[20] Ibídem.

[21] EGUREN, Fernando. "De la Reforma Agraria a los grupos exportadores". En Revista Quehacer N.° 171, julio-setiembre del 2008, Fondo Editorial del Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO) Pág. 60.

[22] Ministerio de Agricultura del Perú. *Diagnóstico de la titulación agraria en el Perú*. http://www.minag.gob.pe/titulacion-y-creditos/titulacion-agraria-en-el-peru.html, consultado el 03 de octubre del 2008.

Las políticas agrarias en el Perú, sobre todo durante el desarrollo republicano, han expresado los conflictos de intereses entre los grupos de poder. En tal sentido, la aplicación de leyes ligadas a la tierra, el agua, o a las actividades económicas en general, no han hecho más que dar el marco formal a objetivos políticos y económicos. Dichos marcos legales han obedecido más a situaciones coyunturales y de gobierno que a proyectos de desarrollo económico integrales como parte de una política de Estado.

Hasta la década del sesenta la distribución de las áreas agrícolas en el Perú tenía como característica fundamental la concentración de la tierra en muy pocos propietarios (se calcula que el 90% de las tierras de uso agrícola pertenecía al 5% de los propietarios). Por otro lado, la situación social en el campo venía siendo cuestionada desde distintos frentes, dadas las terribles condiciones de vida a las que se encontraban expuestos los campesinos, situación que se extendía a diferentes zonas de Latinoamérica.

Las grandes manifestaciones de descontento por ese entonces y los antecedentes de revolución en la región obligaron a que los gobiernos de turno consideren reformas en relación a la propiedad de la tierra. Los movimientos a fines de la década del 50 e inicios del 60, si bien eran movimientos conducidos en cierta forma por agricultores medios y pequeños, eran movimientos por tierra y por el mejoramiento de las relaciones laborales.

En el año de 1969 se va a llevar a la práctica una modificación notable en relación a la propiedad de la tierra durante el gobierno del general Juan Velasco Alvarado. Se promulgó el Decreto Ley N.° 17716, **Ley de Reforma Agraria**, cuyas características principales se pueden resumir en que eliminó el mercado de tierras agrícolas, estableciendo que la propiedad de la tierra no era transferible y se instauró un régimen colectivista en la propiedad agraria, a partir de la creación de las SAIS (Sociedades Agrícolas de Interés Social). Si bien estas reformas fueron dadas en una etapa de crisis y lucha entre los grupos de poder y no se adecuaron totalmente a la realidad existente, fueron de gran trascendencia a nivel político y económico. Así por ejemplo, algunos analistas como el sociólogo Martín Tanaka destacan el hecho de que la "reforma puso fin a la oligarquía y el gamonalismo en el país, además que significó un cambio en las mentalidades que hizo retroceder sustancialmente prácticas fascistas y discriminatorias".[23]

Con el fin del gobierno militar y la promulgación de la Constitución de 1979 se inició un proceso que ha determinado un evidente cambio de modelo que continúa hasta nuestros días. El gobierno de Fernando Belaunde Terry promulgó la llamada Ley de Desarrollo Agrario (Decreto Legislativo N.° 002), que entre sus normas más saltantes permitía la parcelación de las unidades agrícolas en favor de campesinos individuales, parcelándose con ello gran cantidad de las tierras que habían sido adjudicadas a las empresas asociativas durante la Reforma Agraria.

A partir del año 1990 empezó a liberalizarse la propiedad de la tierra mediante dispositivos legales orientados a generar un mercado de tierras, atraer inversión, permitir la libre transferencia de propiedades y culminar los procedimientos de adjudicación y titulación.

La Constitución Política de 1993 sirvió de contexto a la Ley N.° 26505, Ley de Inversión Privada en el desarrollo de las actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas promulgadas en 1995 (Ley de Tierras). Esta ley marcó un giro radical en la normatividad que rigió la vida del agro nacional desde los años de la reforma agraria, fundamentalmente por la eliminación de las restricciones. El objetivo principal era alentar la inversión privada en el sector de la agricultura.

Sin embargo, aún existen ciertas limitaciones formales en relación a la tierra, que se contradicen con la liberalización de la economía. Por ello los continuos ensayos de proyectos de ley en torno a la propiedad de la tierra y también su contraparte en la gran oposición de la población campesina y agrícola a través de paros y manifestaciones diversas. Uno de estos ensayos se produjo en el año 2008, "Año de las Cumbres Internacionales". Aprovechando la coyuntura, el Ejecutivo ha propuesto proyectos de ley directamente relacionados con la propiedad de la tierra.[24]

Las manifestaciones en contra de la política agraria se hacen sentir a partir de las movilizaciones en diferentes zonas del país, tal es el caso del paro agrario de junio de 2008.

23 Cfr. TANAKA, Martín, en sección política, Diario *Perú 21*, Martes 7 de octubre del 2008.

24 Las iniciativas legales del Gobierno siguen la lógica de los artículos del presidente García publicados con el título *El síndrome del perro del hortelano*. Tienen como eje "la necesidad de dar uso económico a la tierra para el desarrollo nacional". Quienes se oponen a esta lógica estarían actuando, a decir del Gobierno, como los "perros del hortelano".

Frente a los fuertes cuestionamientos a los proyectos de ley mencionados, se aprobó, por la presión social, una derogatoria de los mencionados decretos legislativos en setiembre del año 2008.

Más allá de los conflictos generados tanto en el ámbito formal, como entre los propios afectados (principalmente las comunidades campesinas y nativas), la política agraria del Gobierno está orientada a facilitar la inversión extranjera, sin reparar en el costo social que esto genera. Asimismo, la sumatoria de leyes y los diversos ensayos de reformas agrarias, que no han resuelto los problemas del agro y menos aún del campesino, no son más que una muestra de que el problema es mucho más complejo.

El siguiente esquema muestra las principales modificaciones legales que se han realizado en relación al agro peruano en el año 2008. El artículo se refiere al ámbito de las tierras, sin embargo, las modificaciones también involucran la utilización del agua y la promoción agraria.

EL PERRO DEL HORTELANO Y EL PLATO DE LENTEJAS

García dice que en el Perú "hay muchos recursos sin uso que no son transables, que no reciben inversión y que no generan trabajo". Su alternativa: privatizarlos, para atraer capitales y tecnología. García propone impulsar las explotaciones forestales en la Amazonía: "para eso se necesita propiedad, es decir un terreno seguro sobre 5,000, 10,000 o 20,000 hectáreas, pues en menos terreno no hay inversión formal de largo plazo y de alta tecnología".

Propone también vender las playas y los cerros, las tierras de las comunidades campesinas ("la demagogia y el engaño dicen que esas tierras no pueden tocarse porque son objetos sagrados y que esa organización comunal es la organización original del Perú. Esa misma tierra vendida en grandes lotes traería tecnología de la que se beneficiaría también el comunero"), así como los recursos mineros y el petróleo: "contra el petróleo, han creado la figura del nativo selvático no conectado; es decir, desconocido pero presumible, por lo que millones de hectáreas no deben ser exploradas, y el petróleo peruano debe quedarse bajo tierra mientras se paga en el mundo US$90 por cada barril".

Comencemos por esta última afirmación de García. El petróleo peruano se privatizó y el Estado peruano obtuvo unos suculentos US$860 millones por su venta, para después acumular pérdidas por US$ 1,972 millones entre 1992 y el 2004: una pérdida neta de US$ 1,112 millones en 8 años (Humberto Campodónico: "Privatización de Petroperú generó pérdidas por US$ 1,112 millones", La República, 19 de enero de 2006). Se privatizó cuando el barril de petróleo estaba a US$20 y ahora está a US$90.

Alan García está atrasado. Brasil, México, Venezuela, Ecuador y Colombia mantienen el control de su petróleo. Argentina y Bolivia -que lo privatizaron- están de regreso. Chile, que no tiene petróleo, ha creado la empresa estatal ENAP y su filial Sipetrol, que explota campos productores "en Argentina, Ecuador y Egipto (nada menos), donde produce 24,000 BD. Además, está presente en Colombia, Irán y Yemen" (Humberto Campodónico: "Petróleo: Una política miope y entreguista", La República, 19 de febrero de 2006).

Es legítimo preguntarse de dónde ha sacado el Estado chileno el dinero. Pues, de su cobre, porque ni a Pinochet se le ocurrió privatizar su principal recurso natural, y gracias a ese nacionalismo la estatal Corporación del Cobre de Chile, Codelco, ha aportado a su fisco US$15,785 millones entre el 2004 y el 2006. Se espera que las utilidades superen este año los US$10 mil millones (Codelco, Memoria Anual 2006). Mientras tanto, ¿cuánto ha obtenido Alan García por la entrega de nuestros recursos mineros? Un óbolo de 500 millones de soles, algo así como US$ 166 millones; la centésima parte de lo obtenido por Chile en tres años por su cobre. Encima, los mineros se han negado al dar al Estado peruano el control de ese dinero, con un atendible argumento: "¿Y si se tiran la plata?".

¿Por qué faltó Alan García a su promesa electoral de revisar los contratos lesivos al país? Según dijo, para no ahuyentar la inversión extranjera. Pero en Bolivia, en dos años, Carlos Mesa y Evo Morales subieron la participación del Estado en las utilidades del 18% al 82%, y redujeron en la misma proporción la de las empresas extranjeras. ¿Cuántas se fueron? Ni una, pues con los actuales precios internacionales eso sigue siendo un buen negocio. Según Haya de la Torre, el antimperialismo era la razón de ser del Apra. Evo Morales mantiene un 59% de respaldo (cifras de Apoyo), mientras Alan García sigue como el tango, cuesta abajo. El entreguismo no paga. No en popularidad.

MANRIQUE, Nelson. Diario *Perú 21*. Lunes 29 de octubre del 2007.

LA GANADERÍA

Al igual que la agricultura, la ganadería se remonta a varios miles de años atrás. La alpaca, la llama y el cuy son las especies domesticadas por los antiguos peruanos.

La ganadería consiste en la crianza de animales domésticos con el fin de aprovecharlos directamente (carne, leche, derivados de la leche) e indirectamente (lana, cuero). En la actualidad, para mejorar la calidad y productividad se han diseñado mecanismos de control del ciclo reproductivo, así como el cruce de ganado para obtener uno más fuerte que se adapte a ciertas condiciones climáticas; además, se cultiva pastos con mejor rendimiento nutricional y se utiliza otros insumos que mejoren la alimentación del ganado.

La ganadería comprende la crianza de vacunos, ovinos, camélidos, porcinos, caprinos, aves de corral y otros, cuya distribución es muy variable en nuestro territorio.

En relación a las potencialidades para el desarrollo de la ganadería en nuestro país, se considera que en cuanto a disponibilidad de suelo para pastos, existe un mayor porcentaje de aptitud (14%), en comparación con la agricultura (6%). Es decir, si consideramos sólo las condiciones naturales, la ganadería tendría un mayor desarrollo que el agro; sin embargo, las condiciones reales son otras, lo que pone en evidencia una vez más que el medio natural no es determinante en el desarrollo de las diversas actividades económicas realizadas por el hombre.

IMPORTANCIA

La ganadería es una actividad de gran importancia en tanto representa el sustento alimentario de la población, además de ser fuente de ingresos para el sector que participa dentro la cadena "productivo-comercial". Aparte de contribuir a la seguridad alimentaria del país, presenta diversas formas de aprovechamiento como se puede apreciar en el cuadro de al lado.

A pesar de su gran importancia, la actividad ganadera es mucho más deficitaria que la agricultura, ya que no satisface la demanda interna. Según datos del propio Ministerio de Agricultura, la producción

El porcentaje de suelos aptos para pastos indica su uso potencial, es decir, la posibilidad de utilización que tienen, puesto que no todos se encuentran en uso actual. Aproximadamente el 80% de la ganadería nacional se localiza en la región de la sierra y el 20% restante se distribuye en la costa y selva.

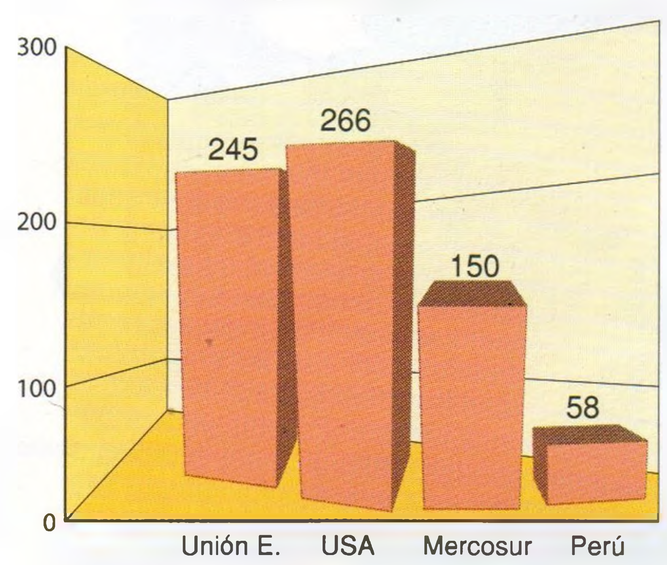
PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA ACTIVIDAD GANADERA NACIONAL

UTILIDAD	PRODUCTOS
Alimentación	Carne, leche, huevo, etc.
Materiales para vestimenta.	Lana, pelo, cueros y pieles.
Transporte, tracción para arado, etc.	Fuerza motriz
Fertilizantes, biogás, combustible, material de construcción.	Guano.
Reserva de alimentos y capital.	Animales en pie.
Cultural.	Incorporación de los animales en la cosmovisión andina.
Recreación.	Animales de competición, exhibición, caza, compañía y turismo.
Salud / educación.	Programas de educación y rehabilitación a través de crianzas de animales.
Control biológico.	Algunas especies son utilizadas en el control biológico de arbustos y malezas, mediante el pastoreo.

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), portal agrario, sector pecuario.

agropecuaria ha venido disminuyendo en las últimas décadas de tal forma que si representaba el 23% en la década el 50, para el año 2 000 aportaba sólo el 8% del PBI y actualmente dicha reducción se manifiesta en el propio consumo de la población. Así por ejemplo, "el consumo per cápita (promedio de habitantes) de leche en el Perú es de 56.1 litros y carne 5.4 kg. por año, valores que están por debajo de lo recomendado por la FAO[25]; existe una necesidad por cubrir de más de 2'029,000 litros de leche y 2 000 toneladas de carne".[26]

CONSUMO PER CÁPITA DE LECHE (Kg./hab./año)



▶ El consumo de leche en el Perú es muy bajo.

Estamos ante una evidente situación de desnutrición, sobre todo infantil, que implica una preocupación latente y que debería motivar el impulso de las actividades pecuarias, más aún cuando su desarrollo en relación a espacios geográficos es diverso en nuestro país.

Los datos que a continuación se detallan sobre el consumo per cápita de carnes en el Perú, nos da una idea sobre la producción pecuaria y el déficit mencionado.

CARNES	CONSUMO
Aves	29 kg./año
Pescado	19 kg./año
Vacuno	6 kg./año
Porcinos	4 kg./año
Ovinos	1,2 kg./año
Caprinos	0,3 kg./año
Otros	0,8 kg./año

Como se aprecia en el cuadro, la carne más consumida es la de pollo a comparación de otras especies, siendo en promedio el consumo per cápita de carne en el Perú de 60,3 kg./hab. en 1 año, bajo en comparación con otros países.

CLASIFICACIÓN

Tomando como criterio la capacidad tecnológica, la ganadería puede ser clasificada en extensiva e intensiva.

Ganadería extensiva

Veamos sus principales características:

- El largo predominio del latifundismo originó el estancamiento actual de la ganadería andina, lo que genera el escaso desarrollo del uso de técnicas ganaderas.
- Es realizada por pequeños propietarios y la propiedad comunal (comunidades andinas) y las SAIS (que existen mínimamente en algunos lugares del país).
- Los relieves más utilizados son las laderas de valle de la región andina y la selva alta, valles longitudinales y las mesetas que tienen el mayor potencial ganadero.
- Los animales son de baja producción debido al uso de pastos naturales para la alimentación, los cuales tienen un bajo rendimiento nutricional y también a la raza del ganado que no ha sido mejorado para su adaptación a ciertas características climáticas y su resistencia a las enfermedades.
- Ocupa principalmente mano de obra familiar.
- Predomina la crianza de vacuno, ovino y camélidos: los dos primeros fueron introducidos por los españoles para cubrir las demandas de ese entonces (de carne y lana) y luego ante la demanda externa –principalmente en Europa– se incrementa la ganadería de ovinos que se desarrolla principalmente en la sierra debido a su potencial de pastos (Ayacucho, Cusco, Junín y Puno). La crianza de camélidos se ha desarrollado desde tiempos antiguos por los pueblos andinos; actualmente son muy requeridos por los países europeos para la producción de vestimenta (lana). La región andina concentra el 70% del ganado vacuno, 98% de ovinos y 100% de camélidos.

Ganadería intensiva

Los rasgos principales de la ganadería intensiva son:

- El ingreso del gran capital permitió el desarrollo de la ganadería en algunas regiones del país, como sucedió en los departamentos de Cajamarca y Arequipa, donde se mejoró la raza del ganado importándose lotes de sementales y vaquillonas de Holstein en 1943. De estos se seguía obteniendo más crías en base a la inseminación, programa que continúa vigente importándose semen de las mejores ganaderías mundiales. Este programa ha sido ampliado también para el caso de porcinos y otros animales.
- Dentro de la ganadería intensiva, la crianza de vacuno para la producción de leche se realiza en las parcelas de las granjas, en donde se utilizan ordeñadoras mecánicas y corrales especiales para terneraje. Para la alimentación se siembra y cultiva maíz forrajero y cultivo de sorgo que fueron introducidos por primera vez desde México y que es complementado con el alimento balanceado.
- Respecto a la crianza de aves y porcinos también se desarolla en las granjas. Su principal dieta alimenticia se compone de alimento balanceado (en base a maíz y también harina de pescado), como se realiza en Lima y Arequipa.
- Tiene alta productividad, debido al tipo de alimentación balanceada y a los cuidados que recibe el ganado. Así por ejemplo, en el caso del vacuno criado bajo este tipo de ganadería puede llegar a producir hasta 6 000 L. de leche por campaña.
- Para la crianza de vacuno y para la producción de carne se produce también pastos.

[25] Según la FAO el consumo promedio debe ser de 120 Lt de leche por persona al año.

[26] Fuente: MINAG, portal agrario, en: *Consumo per cápita de leche*. http://www.minag.gob.pe/situacion_de_las_actividades_de_vacunodelechecrianza_y_produccion/vacunos_de_leche_htm/consultado el 06/11/08.

CARACTERÍSTICAS DE LA GANADERÍA POR REGIONES NATURALES

(*) En mínima extensión de la región andina se realiza ganadería intensiva de vacuno (Cajamarca y Arequipa).

- Otra labor de la ganadería intensiva es la sanidad del animal, especialmente para evitar enfermedades. Se tiene especial cuidado con las vacunaciones regúlares en contra de la fiebre abtosa, el carbunel y la carbona
- Requiere mano de obra con cierto nivel de especialización(participación de especialistas y asesores en zootecnia y veterinaria, entre otros).
- En la región costera predomina el ganado vacuno, los porcinos, caprinos y algunas variedades de ovinos, además de las aves de corral.
- En la región andina se crían camélidos sudamericanos, aunque también se concentra en dicha zona los ovinos y los vacunos (criollos).
- En la selva encontramos a los vacunos principalmente de raza cebú, que constituyen las especies que mejor se han adaptado a las condiciones tropicales.

De forma semejante a como ocurre con la agricultura, se ha afirmado que las limitaciones existentes y las diferencias en la ganadería de una región y otra, tienen que ver con las condiciones climáticas, de suelo y de relieve; sin embargo, estas condiciones no son suficientes para explicar las diferencias entre la ganadería de la zona norte y la de la zona sur del país.

La crianza de estos tipos de ganado difiere de una región a otra por las mismas razones que se dan en la agricultura. Si bien en la actualidad hay especies mejor adaptadas que otras a ciertas condiciones climáticas dentro de valles específicos, la condición de ser intensiva o extensiva guarda relación con las relaciones económicas desarrolladas en la época colonial y, sobre todo, en el proceso republicano.

Así por ejemplo, a inicios del siglo XX el desarrollo de la ganadería en la zona central del país se asocia a las exportaciones de lanas y a la necesidad del consumo interno de carnes y derivados para abastecer a los centros mineros y también a Lima. La existencia de un importante mercado de consumo implicaba la inversión de capital, que derivó en una ganadería intensiva de forma análoga a la agricultura costeña.

En otras zonas de la región andina, centro o sur del país, se producía lanas y cueros; la lana es el principal producto de exportación, sobre todo la lana de ovinos y camélidos sudamericanos (alpacas y vicuñas principalmente). Si realizamos una comparación con la producción actual ganadera y su ubicación geográfica, se mantienen hasta el día de hoy los principales productos mencionados; sin embargo, aquellas zonas que se han encontrado desarticuladas del comercio exterior han mantenido una ganadería extensiva con grandes limitaciones de producción que difícilmente pueden abastecer en la actualidad la demanda interna de la población peruana.

"El capital mercantil ha jugado un rol de gran importancia en nuestro país... En la costa norte y la sierra central puso en marcha importantes procesos de modernización y transformación de las estructuras agropecuarias, los comerciantes extranjeros o nativos se convierten en hacendados. En cambio, en la sierra sur, el capital mercantil representado por el grupo de comerciantes arequipeños, cumple una función esencialmente articuladora entre las economías precapitalistas del interior y el mercado internacional".[27]

No es nuestra intención señalar que el desarrollo de la ganadería sólo se puede realizar en función de que se desarrollen formas de relaciones capitalistas: el objetivo es dar a entender que son esas condiciones desarrolladas entre finales del siglo XIX e inicios del XX las que han determinado las características actuales de la ganadería, incluso de la agricultura en el país. Bajo estas condiciones difícilmente podemos pensar en una ganadería que en la actualidad se oriente hacia el desarrollo y fortalecimiento de nuestra economía.

LA PRODUCCIÓN GANADERA

En el cuadro se puede apreciar los principales productos ganaderos o pecuarios de nuestro país, según el Ministerio de Agricultura.

A continuación señalaremos algunas características importantes respecto a la producción de los principales tipos de ganado del país.

Producción de ganado porcino

El cerdo es considerado una de las especies con mayor potencial de carne y la más consumida en el mundo. En nuestro país, la crianza de ganado porcino se orienta principalmente a la producción de carne (fresca o procesada, además de embutidos). Lima es el departamento donde se concentra la mayor producción de carne de cerdo y el que abastece a los principales centros consumidores. Otros departamentos importantes en producción son: Huánuco, Cajamarca, La Libertad, Piura y Apurímac.

Del total de producción de porcinos, el 25% se encuentra bajo alta tecnificación, el 15% bajo crianza medianamente tecnificada y el 60% corresponde a la crianza familiar. Eso significa que podría incrementarse aún más la producción de porcinos para superar las necesidades actuales de importación.

PECUARIO

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE PRINCIPALES PODUCTOS PECUARIOS: 1997 - 2007
(Milea de t)

Principales productos	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005P/	2006P/	2007P/*
Carne											
Ave 1/	443,9	490,3	493,6	493,6	570,5	609,0	635,5	668,8	733,2	801,2	396,1
Vacuno	118,2	123,9	125,1	130,2	132,0	134,1	138,3	146,4	153,1	162,6	82,2
Porcino	86,6	90,7	88,	91,6	93,8	92,5	92,7	98,0	102,9	108,7	53,9
Ovino	22,3	26,2	30,1	31,1	32,0	31,4	31,9	33,7	33,7	33,9	17,6
Alpaca	7,6	7,9	7,8	7,8	7,7	8,3	8,2	9,4	8,9	9,0	5,0
Caprino	6,3	6,2	6,3	6,3	5,9	5,7	6,4	6,7	6,7	6,7	3,4
Llama	2,6	2,8	3,0	3,2	3,2	3,4	3,5	3,8	3,8	3,9	2,1
Otros Productos pecuarios											
Leche	948,0	948,1	1 011,8	1 065,2	1 112,6	1 192,0	1 224,3	1 269,5	1 329,3	1 428,9	760,3
Huevo	149,4	154,5	147,5	147,4	151,0	178,9	181,4	175,5	182,3	202,4	107,0
Lana de Ovino	11,6	12,9	12,0	12,4	12,6	11,3	11,3	11,2	10,9	10,4	8,8
Fibra de Alpaca	3,3	3,5	3,1	3,1	3,4	3,2	3,1	3,2	3,6	3,5	1,6
Fibra de Llama	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3

P/ Preliminar
*/ Al mes de junio
1/ Incluye carne de pollo, gallina, pato y pavo.
Fuente: Ministerio de Agricultura - Dirección General de Información Agraria - Dirección de Estadística
Elaboración: : Ministerio de Agricultura - Dirección General de Información Agraria - Dirección de Estadística

▶ En el cuadro se puede observar que el principal producto pecuario corresponde a la carne de aves seguida del vacuno.

[27] BURGA, Manuel; FLORES GALINDO, Alberto. *Apogeo y crisis de la República Aristocrática*. Rikchay. Perú Lima 1980 Parte I, Pág. 243:

Producción de ganado caprino

Mayormente se consume su carne, aunque también se desarrolla la producción de lácteos (leche y queso) y uso de su piel para la industria del calzado. Sin embargo, en proporción el ganado caprino representa un porcentaje mínimo en comparación con otras especies.

La producción de cabras en el Perú es una actividad asociada a pequeños productores, es mínimamente estabulada (en establos), es decir, predominantemente itinerante y de tipo extensivo.

Producción de ganado camélido

Los camélidos sudamericanos son las especies propias de la zona altoandina, entre las cuales podemos destacar la alpaca y la llama, como especies domésticas, y la vicuña y el guanaco como especies silvestres. Se utiliza la fibra (sobre todo de alpaca y vicuña, muy cotizada en el mercado internacional), la carne, las pieles y cueros, incluso el estiércol como fertilizante o combustible. De estos tipos de uso la exportación de fibras es considerada una importante fuente de divisas en el Perú. Al año 2006, por ejemplo, el valor de exportaciones de alpaca alcanzó más de US$ 52 millones.

A. Población de alpacas

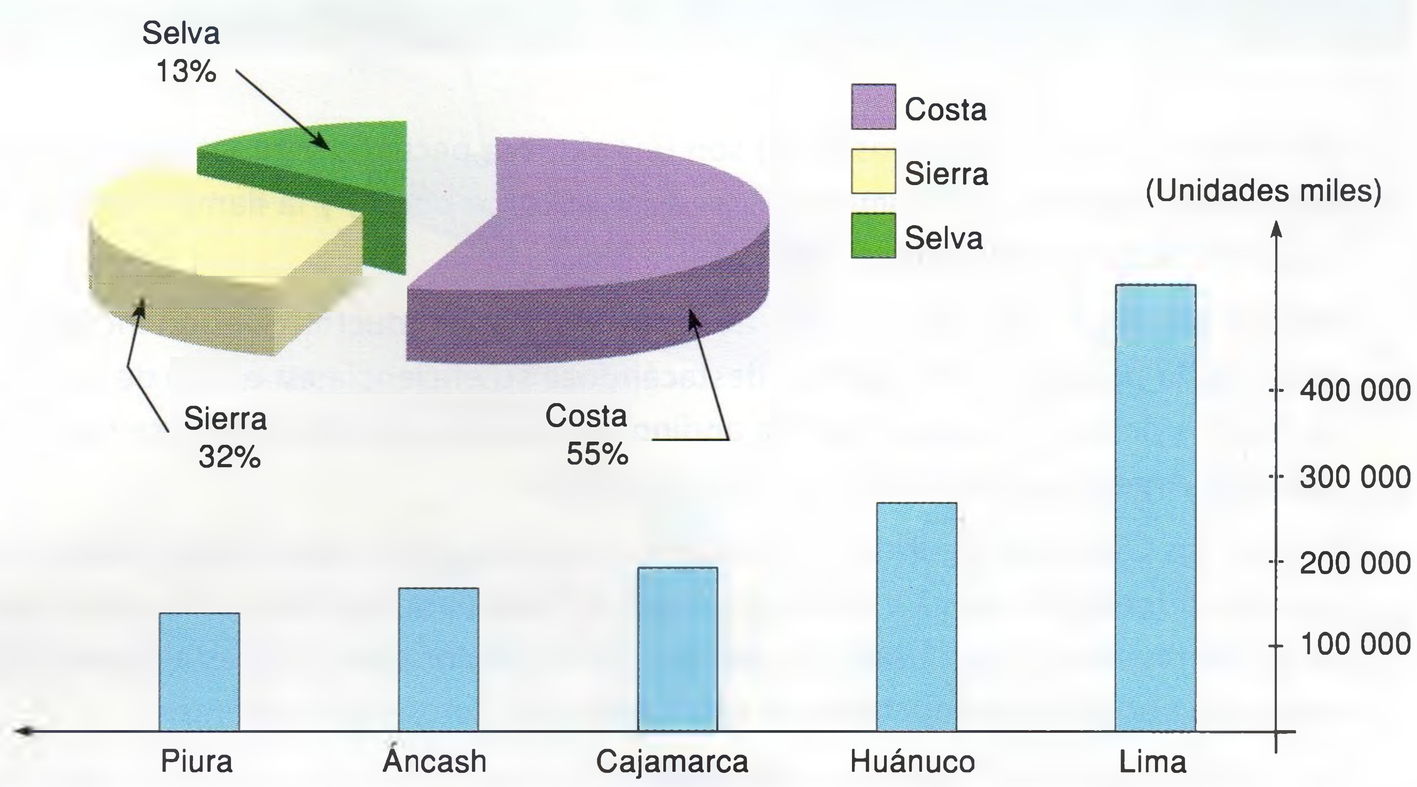
Se estima que la población mundial de alpacas llega a los 3,5 millones de cabezas.El Perú es el principal productor con aproximadamente el 87%, seguido por Bolivia con el 9,5%.

B. Población de vicuñas

Las vicuñas se distribuyen desde la zona central de Sudamérica, hasta el sur. Aunque se carece de estadísticas actualizadas sobre la población de estos camélidos, sin embargo, se puede señalar que la distribución sería mayoritaria en Perú, seguido de Bolivia, Chile y Argentina.

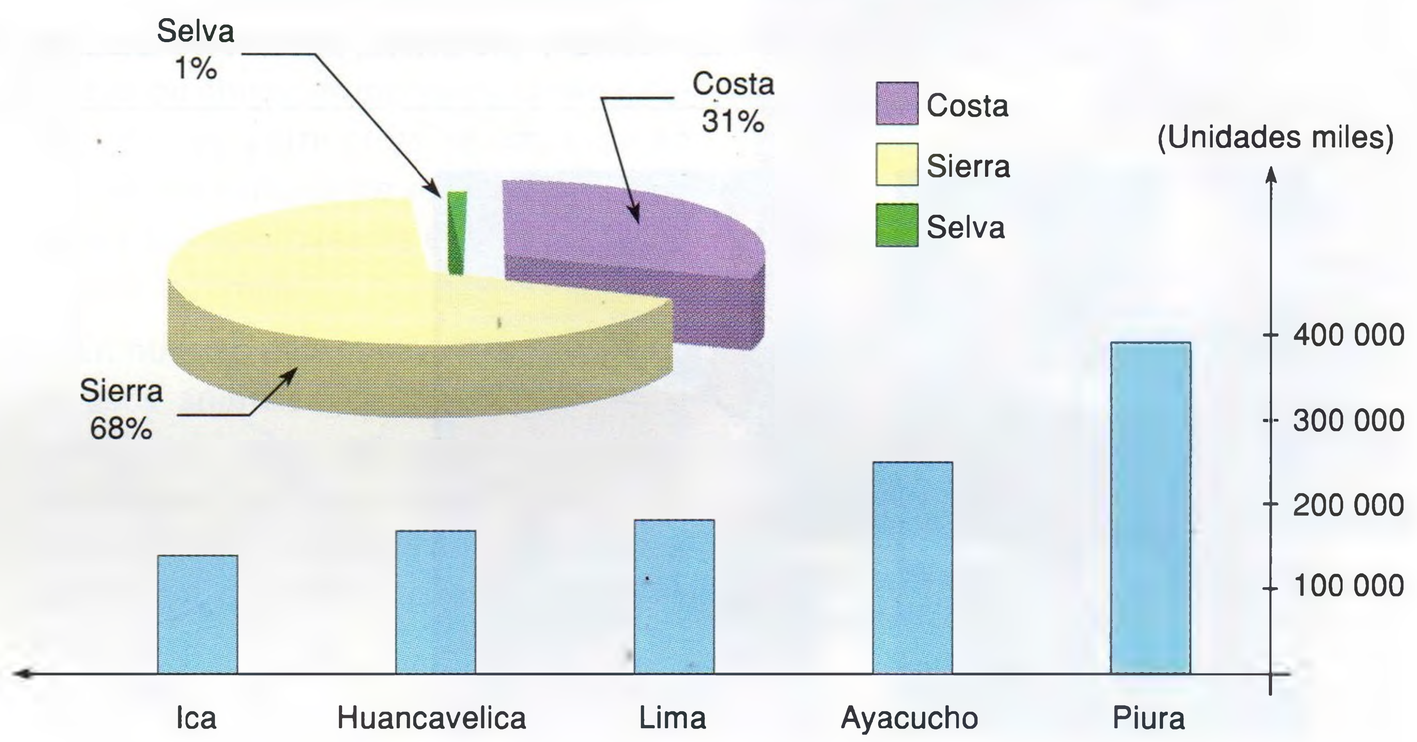
Tanto las alpacas como las vicuñas destacan por sus fibras que se orientan a la exportación. Sin embargo, difícilmente se visualiza en conjunto el potencial que tienen los camélidos como alternativa de desarrollo económico, sobre todo para las poblaciones rurales altoandinas.

POBLACIÓN DE PORCINOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



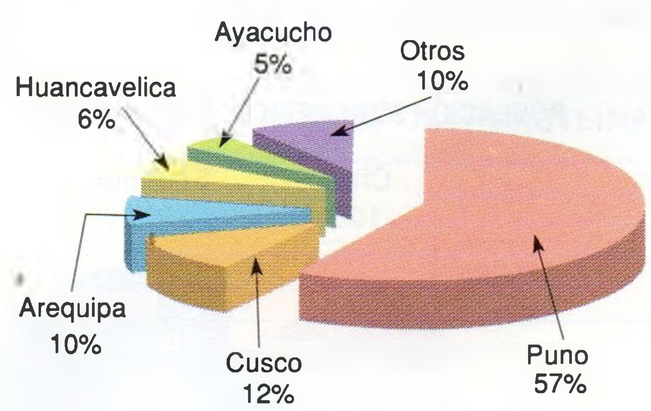
Fuente: MINAG (Ministerio de Agricultura).

POBLACIÓN DE CAPRINOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



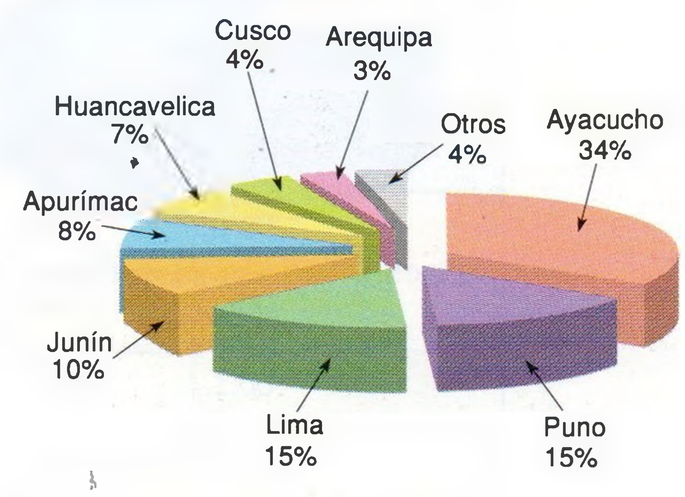
Fuente: MINAG (Ministerio de Agricultura).

PRINCIPALES DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE ALPACAS



Fuente: CONACS (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos), 2000.

PRINCIPALES DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE VICUÑAS



Fuente: CONACS (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos), 2000.

CAMELIDOS SUDAMERICANOS

Los Camélidos Sudamericanos (CSA) son una riqueza pecuaria y genética de las poblaciones andinas. Bajo el término CSA se incluyen dos especies domésticas, la alpaca (*Lama pacos*) y la llama (*Lama glama*), y a dos silvestres, la vicuña (*Lama vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*).

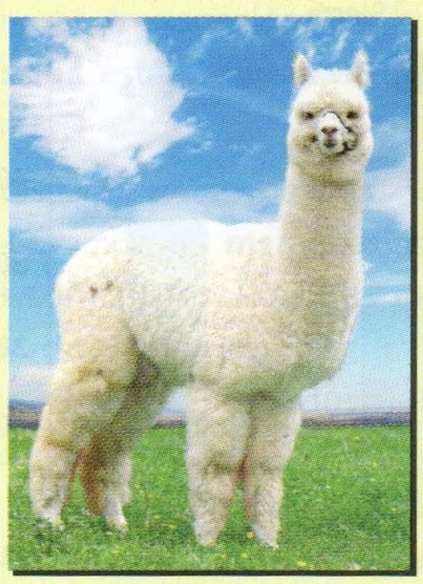
Los CSA son fuente de fibra, carne, trabajo y muchos productos que son indispensables para la subsistencia de un amplio sector de la población alto andina, destacándose su eficiencia en el uso de la tierra en un ambiente adverso como lo son las frágiles praderas de los páramos andinos de los cinco países donde se concentra la mayor población natural de estas especies; Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.

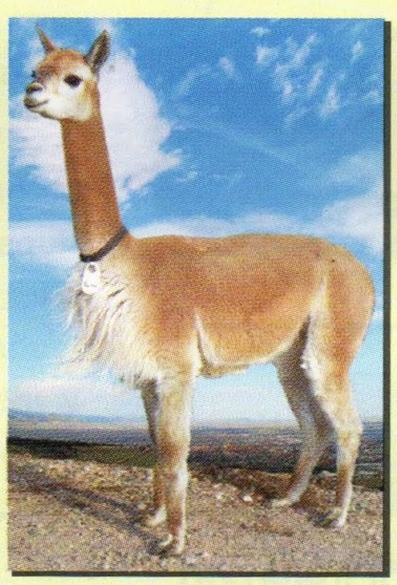
El rol de los CSA en la seguridad alimentaria es de gran importancia en las poblaciones asentadas en las zonas alto-andinas, por ser un medio de carga y transporte, por su fibra para vestimenta, la carne como fuente de proteína, los excrementos como combustible y fertilizante. Se estima que el 90 por ciento de las alpacas y la totalidad de las llamas se encuentra en manos de pequeños productores de subsistencia de estos asentamientos.

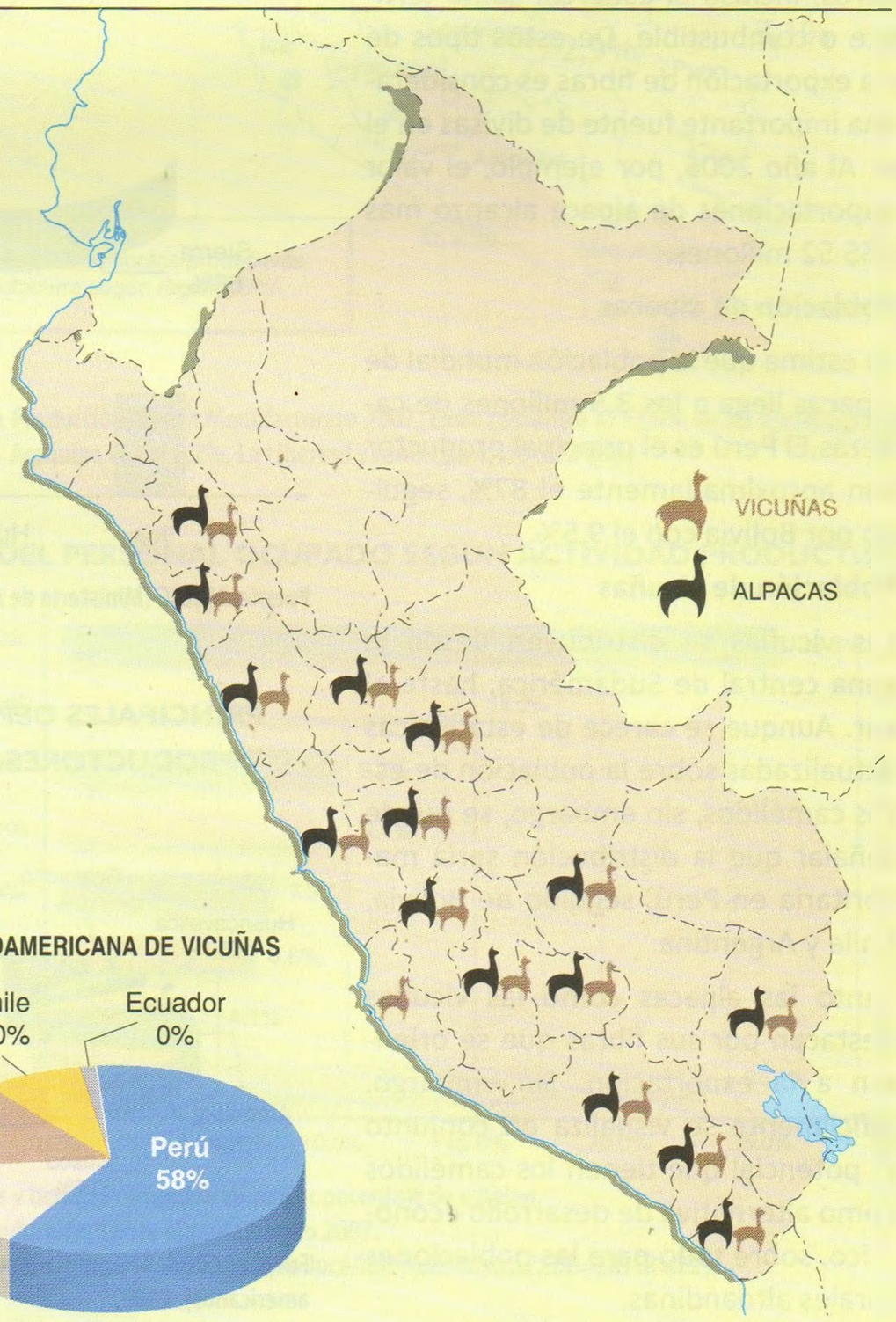
La crianza de alpacas y llamas es una actividad económica relevante para las regiones andinas, destacando la producción de fibra, fundamentalmente la de alpaca, que posee una alta valoración en los mercados internacionales por su fina textura.

Fuente: Proyecto de cooperación técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región andina. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

ALPACAS Y VICUÑAS, MAGIA DE LOS ANDES

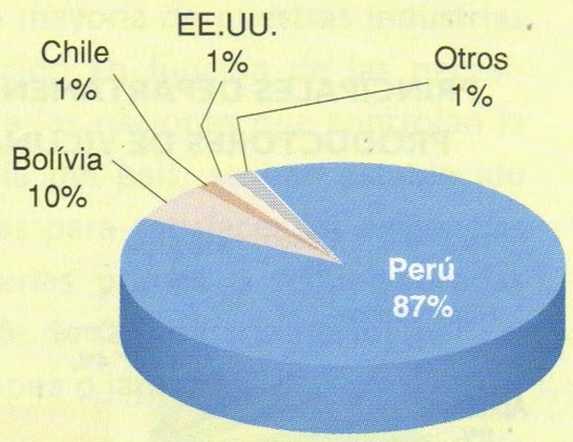






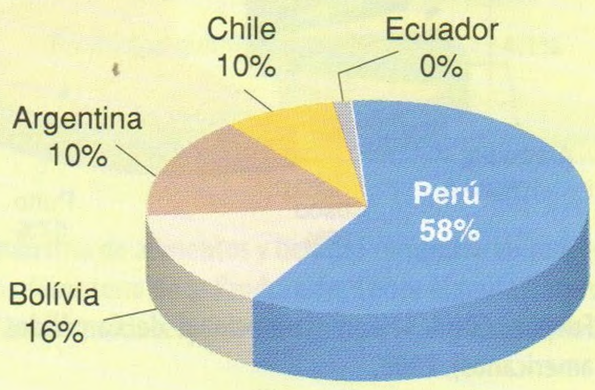
Fuente: CONACS

POBLACIÓN MUNDIAL DE ALPACAS



Fuente: CONACS, MINAG, Elaboración COMEXPERU.

POBLACIÓN SUDAMERICANA DE VICUÑAS



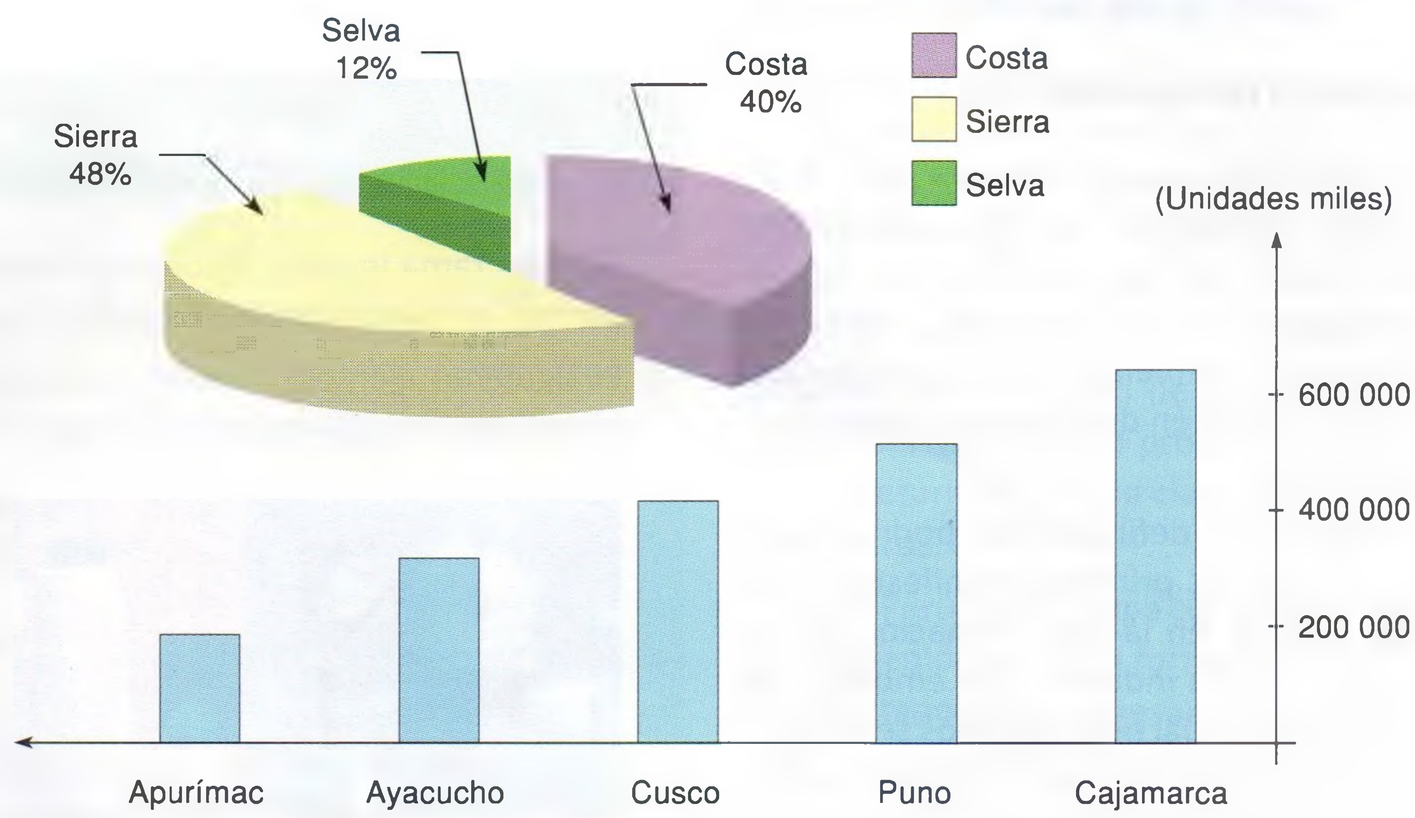
Fuente: CONACS, MINAG, Elaboración COMEXPERU.

Producción de ganado vacuno

A nivel del país son tres los departamentos que concentran los mayores volúmenes de crianza de vacunos: Cajamarca, Puno y Cusco

La crianza de vacunos en nuestro país es mayormente de tipo intensivo, lo cual ha implicado la incorporación de especies dedicadas a producción de carne y leche(orientada a la industria de lácteos y derivados); en este último caso destacan los departamentos de Arequipa, Lima y Cajamarca. Las especies Harfford, Shorthorn, etc. (carne), Brownswis, Simmental, Abondance, (leche), etc., son las que se han adaptado muy bien, como la raza cebú en el caso de la selva que ha dado lugar a la denominada raza amazonas.

PRODUCCIÓN DE VACUNOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



En el cuadro inicial sobre el consumo per cápita de carne en el Perú, en relación a la ganadería, los vacunos ocupan el segundo lugar, aunque para ello también se requiere de importación para abastecer el consumo interno.

La crianza de aves

El alto consumo de carne de aves en el Perú tiene una relación estrecha con sus bajos costos en comparación con otras carnes. Nos da también una idea de cuán importante es esta actividad que se inició en la década del 50 y que ha presentado un crecimiento sostenido. En la actualidad, la crianza de aves es la que concentra los mayores avances tecnológicos y casi en su totalidad es de tipo intensivo, incluyendo tanto la producción de carne como de huevos.

En la costa se concentra el mayor porcentaje de población de aves con un 80%, la región andina y la selva concentra el porcentaje restante. Por departamentos, Lima es el principal productor, seguido por La Libertad, Ica, Lambayeque y Arequipa.

A partir del año 2002 se exporta carne de pollo a Japón, Chile y Alemania, y constituye una de las pocas especies cuya demanda interna es casi cubierta en su totalidad por la producción nacional.

La crianza de animales menores

El papel que la ganadería y la crianza de animales menores desempeña en la economía y nutrición de muchas familias es muy importante. En áreas rurales, muchos agricultores, al verse imposibilitados de tener ganado (vacuno), consideran una inversión el tener ovejas y cabras, la crianza de animales menores, como gallinas, conejos, entre otros, se convierte en una opción importante ya que permite de alguna forma proveerse de huevos y carne para la familia.

En nuestro país el cuy representa uno de esos animales de gran importancia nutricional, que está cobrando mayor importancia en los últimos años; en el cuadro inferior se puede apreciar el valor nutricional del cuy en comparación con otras carnes.

La carne de cuy es utilizada como fuente importante de proteína de origen animal en la alimentación debido a que es un producto de alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa en comparación con otras carnes.

▸ El alto valor nutricional de su carne ha alentado la crianza del cuy.

El cuy, como producto alimenticio nativo, de alto valor proteico (cuyo proceso de desarrollo está directamente ligado a la dieta de los sectores sociales de menores ingresos del país), puede constituirse en un elemento de gran importancia para la dieta alimentaria de la población.

VALOR NUTRICIONAL DE ALGUNAS ESPECIES (%)

ESPECIE	PROTEÍNA	GRASA	MINERALES
Cuy	20.30	7.80	0.80
Ave	18.30	9.30	1.00
Vacuno	17.50	21.80	1.00
Ovino	16.40	31.10	1.00
Porcino	14.50	37.30	0.70

Fuente: Dirección de Crianzas - DGPA - INIA.
Información del MINAG de los años 2005 y 2006.

LA INDUSTRIA

ASPECTOS GENERALES

La industria es considerada una actividad económica de tipo secundario en tanto consiste básicamente en la transformación de materias primas en productos semielaborados y productos finales (también denominados manufacturados).

Bajo esta definición se podría decir que desde las primeras manifestaciones del hombre en la transformación de su medio, existía industria. Sin embargo, el concepto al cual nos referimos se enmarca entre finales del siglo XVIII e inicios del XIX e implica la utilización de maquinarias, en lo que se ha denominado "revolución industrial", como un proceso propio del desarrollo del capitalismo.

Como actividad económica la industria es considerada de gran importancia ya que dinamiza los diferentes sectores de la economía. Así por ejemplo, se abastece de materias primas a partir de las actividades primarias (pesca, minería, agricultura, ganadería, etc.), es generadora de empleo ya que requiere mano de obra para los procesos de transformación y también impulsa el desarrollo de las actividades terciarias (servicios, comercio y transportes).

ELEMENTOS DEL PROCESO INDUSTRIAL

En toda rama industrial podemos identificar tres elementos básicos: materias primas, productos semielaborados y productos finales.

El siguiente ejemplo se refiere a la industria textil. De igual forma podemos identificar estos elementos en otras ramas industriales.

Materia prima (algodón) | Productos semielaborados (hilos, telas) | Productos finales (prendas de vestir)

Para poder transformar las materias primas en productos semielaborados y finales se requiere tecnología, capitales, mano de obra, etc. Por ello se afirma que la industria es una actividad estratégica, pues moviliza a los demás sectores económicos.

CLASIFICACIÓN

De forma semejante a como ocurre con el resto de las actividades económicas, la industria se ha desarrollado de forma desigual. Presenta grandes diferencias incluso en espacios geográficos cercanos, aunque en términos generales es clasificada en dos grandes ramas: la industria pesada y la industria ligera.

La industria pesada

Es también denominada industria básica ya que se encarga de transformar las materias primas en "bruto", en objetos de mayor valor (productos semielaborados); por lo tanto, requiere de grandes fuentes de energía e instalaciones (maquinaria, tecnología, etc.) para procesar dichas materias primas.

La industria pesada también se puede clasificar en **industria de base** (siderurgia, metalúrgica, la química y la petroquímica, etc.) e **industria de bienes de equipo**, que está muy ligada a la maquinaria industrial ya que se encarga de transformar los productos semielaborados en maquinarias y herramientas (industrias metalmecánica y de construcción).

Este grupo de industrias mayormente se ubica en los espacios cercanos a la fuente de abastecimiento de materias primas, que pueden ser las zonas de extracción o el centro de abastecimiento (terminal portuario, de ferrocarril, etc.).

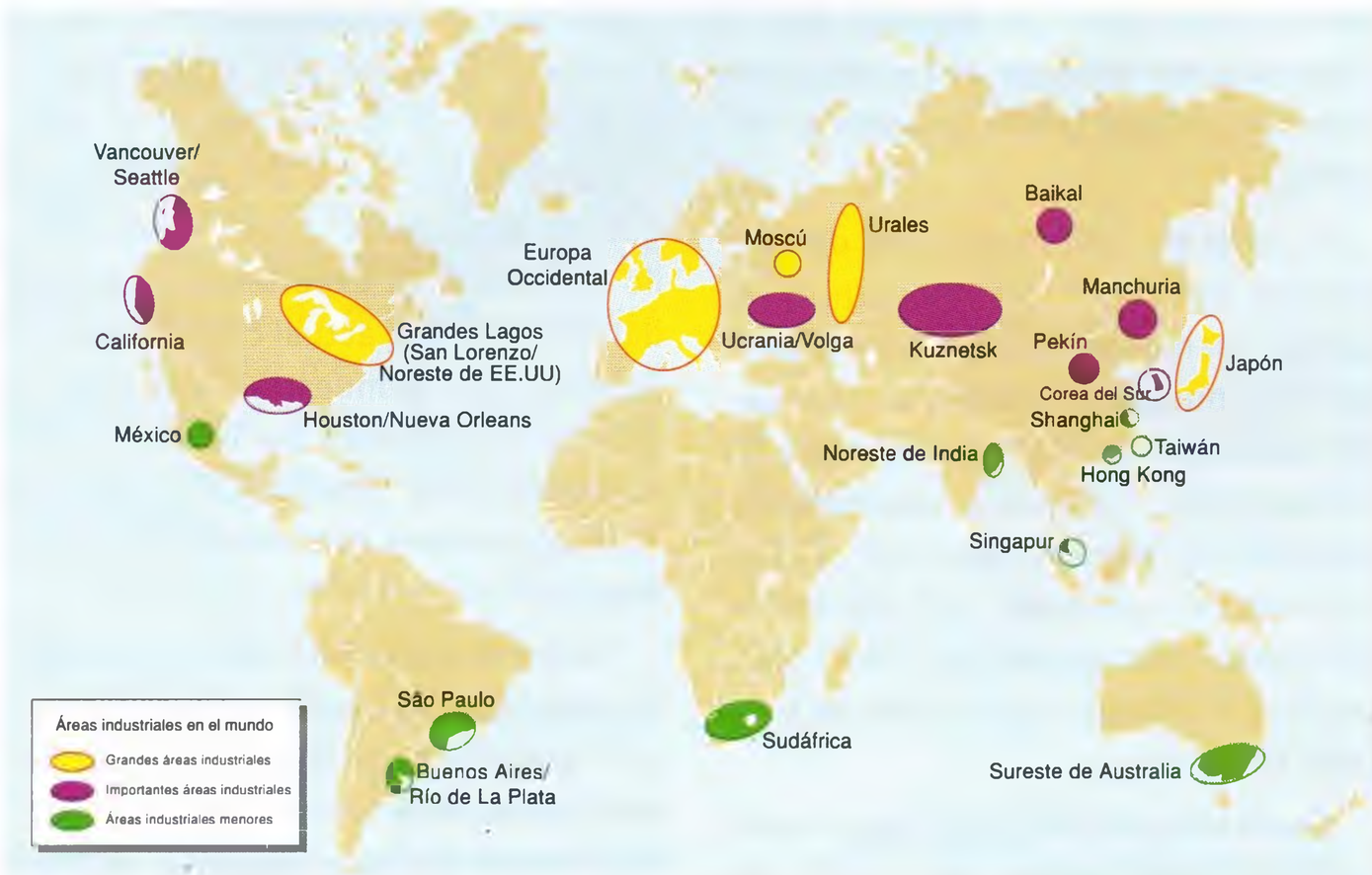
La industria ligera

Las industrias ligeras son aquellas que generan bienes para consumo directo o realizan la transformación en productos finales a partir de los productos semielaborados; en tal sentido, requieren menores instalaciones en comparación con las industrias pesadas. En este rubro se incluye las industrias alimentarias, la industria textil, la industria farmacéutica, entre otras.

A diferencia de la industria de tipo pesado, las industrias ligeras se ubican principalmente cerca del lugar de consumo y donde existe mayor facilidad de acceso para su comercialización.

A nivel mundial las grandes áreas industriales se encuentran en Norteamérica (costa este) y en Europa; existen además importantes áreas industriales distribuidas en el resto de Norteamérica y el continente asiático (centro y sur este); en dichos países denominados "desarrollados" existen ambos tipos de industria, siendo bastante difundida la industria de tipo pesado; en cambio; en los países "subdesarrollados" las concentraciones industriales son escasas y predomina la industria de tipo ligero, que en su mayoría es dependiente (en insumos, tecnología, capital e incluso materias primas). Observemos el siguiente mapa.

ÁREAS INDUSTRIALES EN EL MUNDO



▸ **Las mayores áreas industriales del mundo corresponden a los denominados países desarrollados.**

CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA

INDUSTRIA

Industria pesada

- Provee los instrumentos y condiciones indispensables para el desarrollo de la industria ligera y las demás actividades económicas.
- Ramas importantes: siderurgia, industria química, pesada, fabricación de máquinas industriales, herramientas de toda clase, aparatos de medida y control, etc., máquinas agrícolas, construcciones navales, etc.

Industria ligera

- Produce bienes de uso y consumo. Ejemplo: industria textil, alimentaria, etc.
- Esta industria predomina en nuestro país. Por su economía dependiente, nuestro país constituye fuente de materias primas y mercado para los países hegemónicos. Difícilmente podemos hablar de industria propia.

EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA EN EL PERÚ

La industria moderna o gran industria surgió en el último tercio del siglo XVIII en Europa, y se difundió a otros países, con la expansión de los grandes capitales. El desarrollo de esta forma de producción produjo profundos cambios sociales: consolidación de la clase burguesa, derrumbe de la producción artesanal, desarrollo de una clase proletaria, entre otros.

En el Perú, dicha etapa coincidía con el periodo colonial, de tal forma que el sector afectado fue el artesanal, al producirse la separación de España y establecerse la libertad de comercio, incluso en las colonias. Al respecto afirma Barcelli: "Los 40 000 telares distribuidos en 150 obrajes habían desaparecido en la vorágine de la Revolución Autonomista, tan pronto como la libertad de comercio dio paso a los géneros importados de Europa de mejor calidad y más bajo precio". Con toda razón pudo afirmar Vidaurre en 1820: "En el momento actual no existe ninguna industria en el Perú; no hay ni siquiera agricultura por falta de brazos".[28]

Recién a mediados del siglo XIX se dieron las condiciones favorables para el desarrollo de una burguesía industrial que impulsó la industria moderna en el Perú: el aumento incesante de la demanda interna por el incremento demográfico y urbanización; el desarrollo de capitales locales debido al auge en el comercio del guano y disponibilidad de mano de obra contribuyeron al desarrollo industrial. Señala Barcelli: "Esas múltiples obras públicas promovieron el interés del inversionista nacional surgiendo las primeras fábricas en el país. La primera fábrica de tejidos de algodón en Lima, 1847, de papel, 1848, de velas y blanqueo de cera, 1848, otra de tejidos de algodón, 1849, de tejidos de lanas en Urcón, Áncash,... (...) y multitud de otras de menor cuantía. Todas ellas reflejan la aparición de las relaciones capitalistas de producción en el Perú".[29]

[28] BARCELLI, Agustín. "Modos de producción capitalistas". En: *Compendio gráfico de economía marxista N.° 1*, Lima - Perú, 1977. Pág. 24.
[29] Ibíd. Pág. 32.

Posteriormente a la Guerra del Pacífico, se iniciaría un nuevo proceso de crisis que se reactivaría en los años posteriores y que se caracterizaron por el establecimiento de un número de empresas de capital extranjero (principalmente británico), y empresarios inmigrantes. Varios grupos de inmigrantes habían empezado a operar en líneas particulares de productos industriales antes de la guerra: los alemanes en cervecería, los italianos en pastas y los británicos en molinerías de trigo y en trabajos de ingeniería. Sin embargo, el surgimiento de una industria incipiente no cambió nuestra situación de país primario exportador que aún mantenemos en la actualidad.

Durante el siglo XX el desarrollo industrial en el país se ha visto afectado por los procesos externos; por ejemplo, las crisis económicas mundiales afectaron a los capitales inversionistas. Sin embargo, la demanda externa también ha influido en gran parte en el auge de algún tipo de producción.

Con propiedad, la industria moderna en el Perú, como en América Latina, surge en la década del 50 como producto de la crisis del liberalismo económico bajo el modelo primario exportador. En este contexto se desarrolla un consenso a partir del pensamiento de la CEPAL[30]: "según este consenso, el modelo primario exportador, prohijado bajo el esquema del libre mercado, no podía resolver los desajustes estructurales básicos de nuestras economías, porque era incapaz no sólo de generar un adecuado aprovechamiento de sus recursos, sino también de producir una asignación de los mismos que asegure el crecimiento sostenido y un desarrollo socialmente aceptable."[31]

Según la CEPAL, debía transformarse aquel modelo primario-exportador (abastecedores de materias primas), creando una industria y modernización propias; para ello el mercado tenía que expandirse y diversificarse; además, debía existir una participación del Estado en dicho proceso –a diferencia de las políticas actuales–. Se sostenía que, a diferencia del mercado, el Estado sí era capaz de generar una asignación de recursos.

A partir de 1950, con la ley de promoción industrial, se modernizó el parque manufacturero y se instalaron fábricas nuevas y modernas. Surgieron industrias dedicadas al montaje de maquinarias y vehículos automotores, plásticos, productos químicos y farmacéuticos, conservas de alimentos, alimentos balanceados para animales, productos lácteos y procesado de películas fotográficas.

Como veremos más adelante, la aplicación de este modelo de la CEPAL de sustitución de importaciones (la producción se orientaba hacia el mercado interno, principalmente de bienes de consumo) llevado a cabo en el Perú fue engañosa. Generó un periodo de crecimiento económico durante 1950-1975, pero luego derivó en un largo período de crisis, de 1976 a 1990. Esta crisis se agudiza y genera inestabilidad social y política del país, (1985-1987); a partir de esta crisis los teóricos liberales llegaron a la conclusión de que la causa era justamente la intervención estatal, promovida por el modelo de la CEPAL ya que impedía el libre juego del mercado.

Esta explicación fue asumida como diagnóstico de los problemas económicos agudizados con la crisis de la deuda externa de 1982 en América Latina. "Después, los organismos internacionales (fundamentalmente el FMI y el Banco Mundial) introdujeron un recetario nuevo que se inició con el Plan Baker, consistente en ayudas financieras condicionadas a la aplicación de medidas de estabilización y de ajuste, y que terminó con la constitución del llamado Consenso de Washington en contra del intervencionismo estatal y del modelo sustitutivo de importaciones"[32]. Con el Consenso de Washington el libre mercado pasaba a ser el eje central; es decir, era presentado como la condición para que las economías tengan un desarrollo sostenido. La experiencia argentina del año 2001 y la actual crisis financiera internacional demuestran que dejar la economía en manos del libre mercado no garantiza la estabilidad económica ni mucho menos el bienestar de la población.

Como se desprende de lo señalado, la propuesta del Consenso de Washington tampoco impulsó el desarrollo industrial; incluso tuvo el efecto contrario. Así por ejemplo, según el informe anual que realiza la CEPAL denominado "Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe-Tendencias 2007", mientras países del sureste asiático como Singapur, Corea, etc., han dado un giro en sus economías, gracias a la inversión en innovación y adopción de nuevas tecnologías, en América Latina "la mayoría de países se sitúan entre aquellos que se han desindustrializado y no han sido capaces de sostener un proceso dinámico de cambio en su estructura productiva".[33]

Las políticas económicas aplicadas desde la década del 90 no han hecho más que generar una mayor dependencia de nuestra economía, incluso de la poca industria sobreviviente en nuestro país. Por tal motivo, se cuestiona el hecho de denominar "industria peruana" a lo que en realidad es solamente "industria en el Perú"; es decir, se trata de una industria que se establece en nuestro territorio pero que es manejada por capitales foráneos.

---

30 La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) es la institución de las Naciones Unidas creada en 1948. Tiene como objetivo formal contribuir al desarrollo económico de América Latina; dicha institución asesora a los gobiernos en políticas económicas y sociales en la región.

31 JIMÉNEZ, Félix; AGUILAR, Giovanna y KAPSOLI, Javier. *El desempeño de la industria peruana 1950-1995: del proteccionismo a la restauración liberal*. Enero, 1998, Pág. 5 http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DDD142.pdf, consultado el 09 de octubre del 2008.

32 Ibíd. Pág. 7

33 FARAH, Eduardo. "Perspectivas del crecimiento industrial". En: *Coyuntura. Análisis Económico y Social de la actualidad*. Revista del CISEPA, Pontificia Universidad Católica del Perú, Año 4, Nº 19-20, julio-octubre del 2008. Pág. 9.

PRINCIPALES RAMAS INDUSTRIALES

Según el último Censo Manufacturero, realizado a finales del 2007 (después de casi 40 años), la composición de las empresas manufactureras según sectores industriales está dada mayormente por empresas que pertenecen a cuatro sectores (juntas suman el 67,8 %), donde el sector textil representa el 21,0 %, manufactura de maderas y papeles el 17,3 %, metal mecánica el 15,0 % y agroindustria el 14,5%. En el conjunto, la microempresa es predominante, con más del 96%.

Si bien es la industria textil la que concentra el mayor número de empresas dentro del sector manufactura, los mayores ingresos en este rubro se obtienen por las industrias de alimentos, la exportación de productos agrícolas con cierto grado de elaboración, es decir, la agroindustria, como se puede evidenciar en el cuadro siguiente:

Veamos las características de los principales rubros industriales que existen en nuestro país.

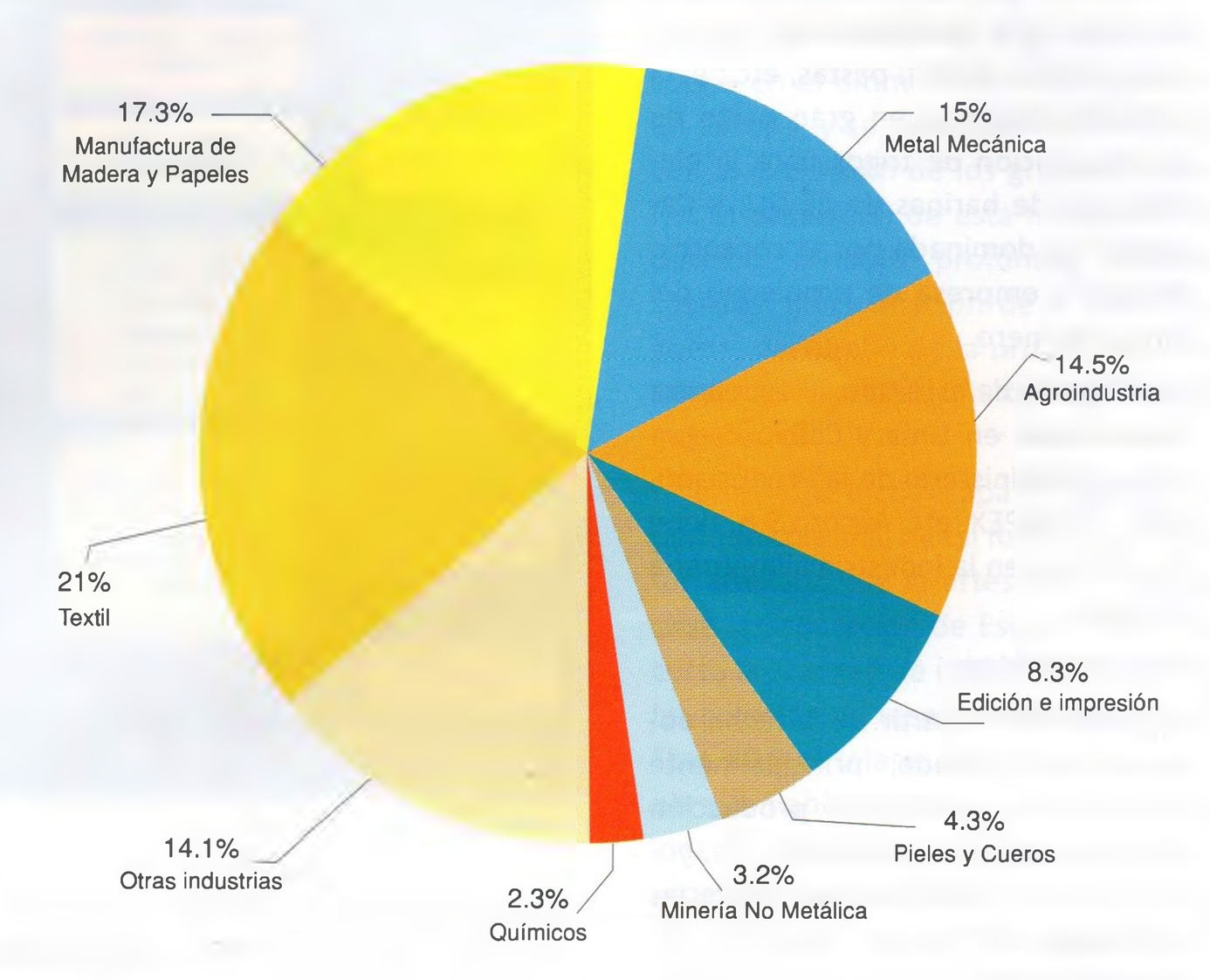
Industria de alimentos

Constituye el sector industrial de mayor desarrollo por la apertura de mercados internos, además de incluir gran diversificación.

A. Industria oleaginosa

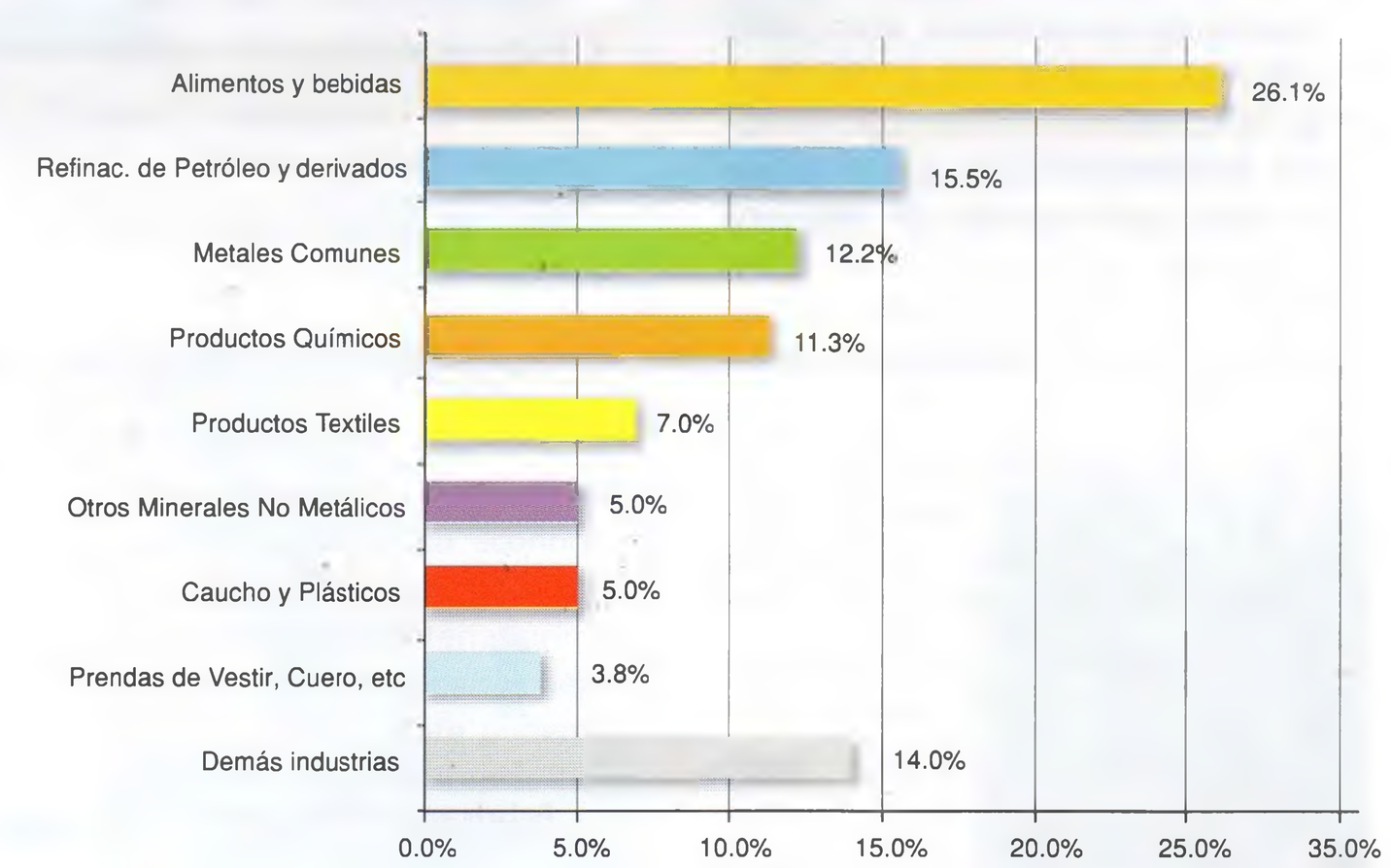
Se encarga de la producción de aceites para el consumo humano directo e indirecto. Utiliza como materia prima la palma aceitera que se produce en la selva peruana y se abastece de las semillas de algodón de la producción de la costa; además utiliza como materia prima los productos pesqueros. La importación de productos de este rubro ha contribuido a la crisis del sector.

COMPOSICIÓN DE EMPRESAS MANUFACTURERAS SEGÚN SECTORES INDUSTRIALES 2007



Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.

DISTRIBUCIÓN DE LAS VENTAS NETAS DE PRODUCTOS SEGÚN ACTIVIDAD PRODUCTIVA



▸ Según el monto de ventas netas de productos de las diversas empresas, la actividad industrial de Alimentos y Bebidas reporta el mayor nivel de ventas netas con un 26,1%.

B. Industria molinera

Utilización del trigo, maíz y la harina de trigo para la elaboración de panes, galletas, fideos, pastas, etc.; esta industria depende en gran parte de la importación de trigos para la elaboración de harinas de EE.UU. y Canadá y es dominada por el consorcio Alicorp[34], empresa de propiedad del Grupo Romero.

La industria de este tipo se encuentra centralizada en Lima y Callao. Según cifras del Ministerio de la Producción, INEI, PROMPEX, etc. Alicorp S.A. tiene la primacía en la industria alimentaria del país.

C. Industria láctea

Se desarrolla a partir de la leche obtenida del ganado, principalmente vacuno. Se orienta a la producción de leche evaporada, condensada, yogur, quesos y mantequillas. Entre las principales empresas, ubicadas en ciudades pobladas, tenemos: Gloria (Arequipa), Nestlé (Chiclayo), Milkito (Cañete) y Laive (Huancayo).

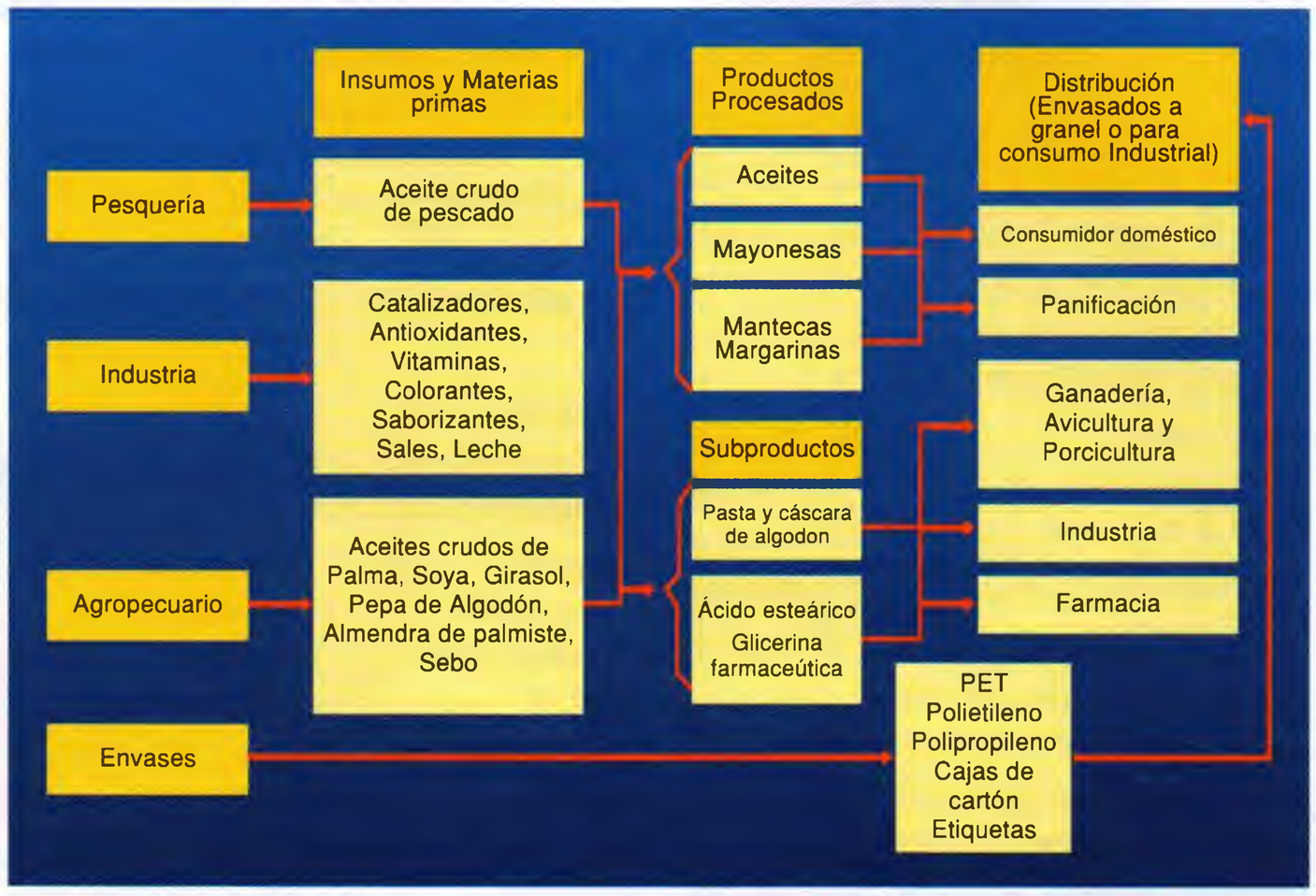
D. Industria azucarera

Utiliza la caña de azúcar para la producción de azúcar blanca, rubia y derivados (papel, alcohol, chancaca, etc.). En la actualidad la producción no cubre la demanda nacional, por lo que se tiene que importar. Se desarrolla en complejos azucareros (ingenios) ubicados en los principales valles de la costa. Así tenemos:

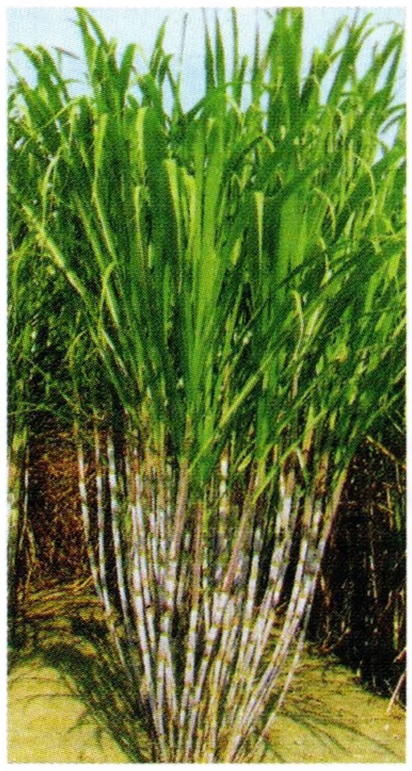
- Valle de Chicama(La Libertad): Casagrande, Cartavio y Laredo
- Valle de Fortaleza (Lima): Paramonga
- Valle de Huaura: Andahuasi
- Valle de Nepeña: San Jacinto
- Valles de Lambayeque: Tumán, Pomalca, Pucala y Cayaltí
- Valle de Arequipa: Chucarapi

A mediados de la década del 90, bajo el argumento de que el modelo de la propiedad cooperativista había entrado en crisis, se implementan políticas que facilitan la inversión de "socios estratégicos" que deberían impulsar el sector azucarero, aunque en la práctica se forzaron las ventas para convertir las cooperativas agrarias en sociedades anónimas.

LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA OLEAGINOSA



ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL AZÚCAR



[34] El consorcio Alicorp es resultado de la fusión de varias empresas durante la década del 90. Actualmente también produce aceites, detergentes, helados, alimentos balanceados, etc. En el 2008 adquiere la empresa The Value Brand, que comercializaba productos de cuidado personal y del hogar.

Así, muchos de los complejos azucareros que eran propiedad de los propios trabajadores progresivamente pasaron a ser parte de grandes consorcios en manos de capital privado.

Actualmente Casagrande se ha convertido en la mayor empresa agroindustrial azucarera del país. Fue adquirida por el grupo Gloria, que también adquirió Cartavio en el año 2007.

Gran parte de las inversiones dirigidas a la adquisición de tierras dedicadas a los cultivos de caña de azúcar se orienta a que en los próximos años se impulsará la producción de etanol en el país. En el 2007, la transnacional Maple y el Grupo Romero han comprado trece mil hectáreas en la costa peruana (Piura) orientadas a cultivar caña de azúcar que se incorporan a la gran industria del etanol, pero sobre todo al gran capital. A los Estados Unidos le interesa expandir la producción de etanol[35] en América Central y del Sur, con el propósito de diversificar las fuentes de producción y disminuir, por tanto, la vulnerabilidad externa en relación a la importación de petróleo.

Industria de bebidas

Es la industria de mayor tecnificación debido a la competencia de las empresas (mayormente trasnacionales) y búsqueda de nuevos mercados de consumo; así lo refieren las transnacionales que han invertido en los últimos años en el Perú, pues según diversos análisis nuestro país registra los más bajos consumos de bebidas gaseosas y alcohólicas.

Respecto al consumo de gaseosas destacan: Inca Kola con una participación de 25.5%; le siguen Coca Cola (24.7%), ambas de la Corporación Lindley S.A[36]; Kola Real de Ajegroup[37] (11.2%), Pepsi (7%); Guaraná (5%); y las demás marcas.

En relación a las bebidas alcohólicas cabe destacar el caso de la industria cervecera, donde también se ha evidenciado la inversión de grandes transnacionales. Actualmente el grupo **Backus y Johnston SA** –que en el año 1996 fusiona las empresas existentes en la Unión de Cervecerías Peruanas– es parte del grupo Bavaria de Colombia (una de las más grandes en Latinoamérica; compró más del 60% de acciones en el 2003).

En el 2004 también ingresa al mercado peruano Ambev, empresa de capitales brasileños (actualmente es la mayor empresa de bebidas en Latinoamérica y la 5ta. en el mundo), productora de Brahma. La competencia de estas transnacionales en el mercado peruano ha implicado una disminución en los costos.

▶ La industria de bebidas de gaseosas tampoco está al margen de la competencia por parte de las grandes transnacionales, hace varios años que "la bebida de sabor nacional", "Inca Kola", es parte de The Coca-Cola Company.

▶ La industria cervecera en el Perú ha recibido mayores inversiones en los últimos años.

EL CONSUMO DE BEBIDAS EN EL PERÚ

Según publicación de Perú Empresa, en el 2007 el consumidor peruano toma al año 47.5 litros de gaseosa, mientras que el chileno y el mexicano beben 93 y 150 litros, respectivamente. De igual forma, en un estudio del grupo cervecero B & J Innovación Estratégica al 2004, el consumo promedio de cerveza en el Perú era de 22 lt/hab./año, mientras que en América Latina el promedio es 30, comparado con España (66) y Alemania (130). En base a las cifras es más que evidente por qué resulta tan atractivo invertir en nuestro país, pues es visto como un "mercado potencial de consumo". Al 2007 el consumo per cápita llegaba a 38 lt./hab./año; se estima que para los próximos años el consumo de cerveza en el Perú estará entre 43 y 45 litros, un nivel similar al promedio regional.

35 El etanol es un alcohol líquido que se obtiene de la fermentación del azúcar, aunque se puede obtener de una amplia variedad de cosechas. Es utilizado como combustible, y en algunos países se agrega a la gasolina como aditivo. Está cobrando importancia a nivel mundial como parte de los combustibles limpios ya que, a diferencia del petróleo y sus derivados, este no produce CO_2

36 El año 1999 la Corporación José R. Lindley S.A. establece una alianza estratégica con The Coca-Cola Company y en el 2004 adquiere la Embotelladora Latinoamericana S.A. – ELSA, empresa productora y envasadora en el Perú de los productos de The Coca-Cola Company.

37 El Grupo AJE (Perú) es frecuentemente mostrado como ejemplo exitoso de una empresa familiar - familia Añaños- capaz de competir con las marcas mundiales de bebidas gaseosas y de convertirse en una transnacional en pleno crecimiento. Opera en Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Venezuela y Tailandia. En el Perú ha logrado captar el 20 por ciento del mercado de bebidas gaseosas.

Industria textil

La industria textil incluye una serie de actividades que van desde la transformación de fibras naturales (algodón y lana de origen animal) o fibras sintéticas (poliéster, fibras acrílicas y nylon) hasta la confección de diversas prendas de vestir. Constituye una de las más antiguas industrias en nuestro país.

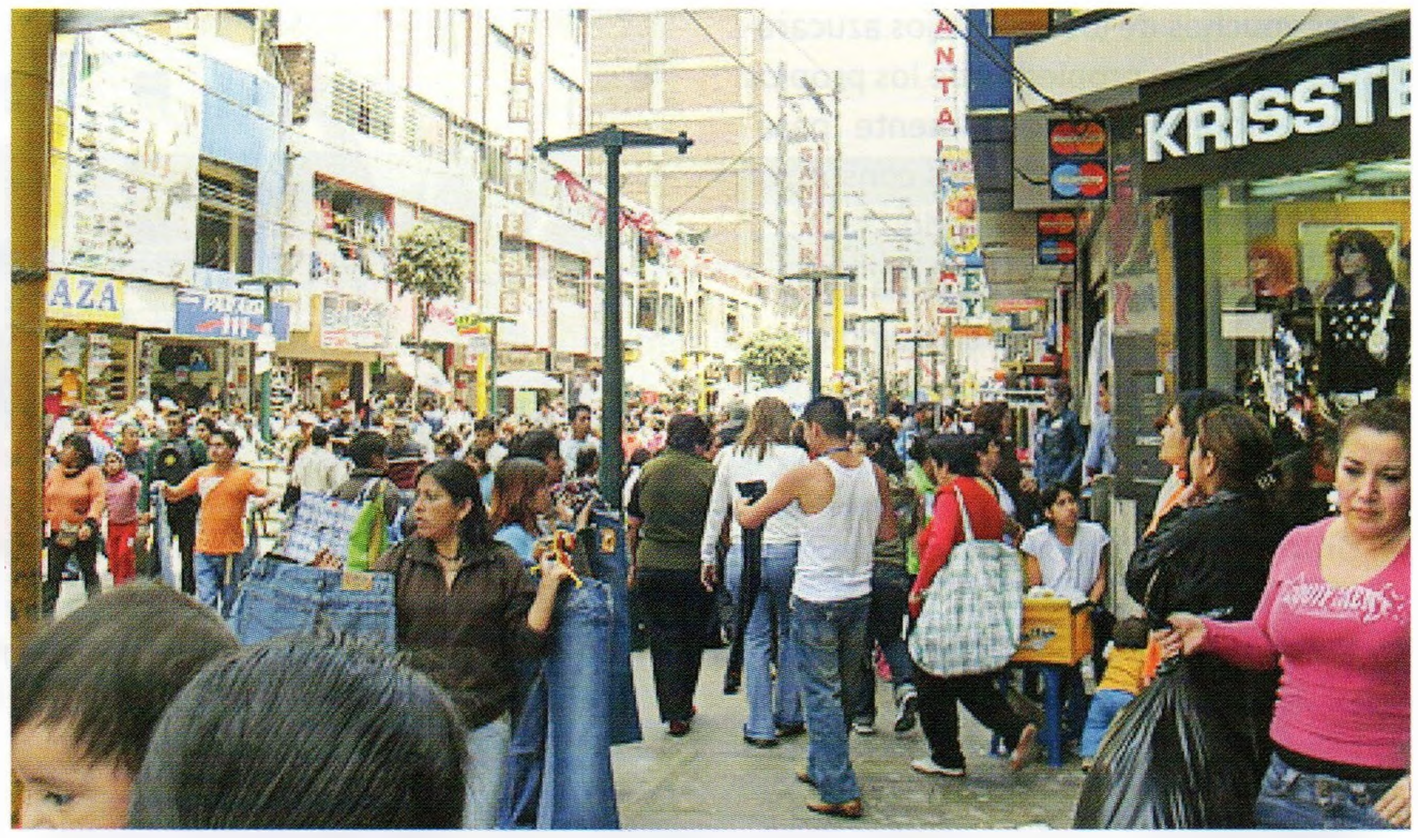
La industria textil peruana es reconocida por la calidad de las prendas de vestir, principalmente de algodón y de fibras de camélidos sudamericanos. Así por ejemplo, las principales exportaciones durante el 2007 corresponden a polos de algodón, seguido de camisas y otras prendas de la misma calidad, cuyo principal mercado es EE. UU.

La fibra de camélidos tiene una producción anual de más de 3 500 TM de fibra de alpaca y 4 TM de fibra de vicuña, por lo que el Perú es el primer productor de estas fibras en el mundo. Además se exportan prendas de vestir que tienen como principales mercados a China, Italia, Japón y el Reino Unido.

Debido a los acuerdos comerciales con EE. UU., si bien los niveles de exportación a nivel textil se han incrementado, también lo han hecho las importaciones de los insumo; por ello se ha generado contradictoriamente una crisis en los algodoneros que abastecían parcialmente a la industria textil. Sin embargo, en términos generales y bajo las características propias de la industria en el Perú, se ha dado un crecimiento de las exportaciones en este sector. Durante el 2007 las principales empresas exportadoras de textiles y confecciones fueron Topy Top, (+18%), Textimax, (+17%), Devanlay Perú, (+5%), Industrias Fragor, y Diseño y Color, con (-12%), de acuerdo con estadísticas de Comex Perú(Sociedad de Comercio Exterior).

Industria de harina y aceite de pescado

Procesa la anchoveta y la sardina para la elaboración de harina y aceite respectivamente. Esta rama industrial se desarrolló extraordinariamente a mediados de la década de 1950 con la gran demanda de harina en los países europeos y declinó después de algunos años, debido a la sobreexplotación del recurso.



▸ Gamarra es el centro comercial textil más grande del Perú. Representa el 70% de la industria textil y de confecciones del país.

Desde la década de 1990 se ha iniciado un nuevo periodo de gran producción, considerándose nuevamente al Perú como el mayor productor mundial. Esta vez las exportaciones se orientan a países asiáticos en primer lugar y, en segundo, a países europeos.

Las empresas de esta rama pertenecían al Estado, pero a partir de 1991, durante el gobierno de Alberto Fujimori, se inició su privatización.

Industrias mineras

A. Industria siderúrgica

Se encarga de la transformación de hierro en acero. En nuestro país, la principal empresa siderúrgica es Siderperú, ubicada en Chimbote, actualmente parte del grupo Gerdau (transnacional brasileña, líder en el mundo en la producción de aceros para el parque automotor); sigue en importancia Aceros Arequipa.

B. Industria metalúrgica

A nivel mundial la industria metalúrgica es considerada una de las que más aportan en el PBI de un país. Su diversificación se da principalmente en los países industrializados y es generadora de un gran porcentaje de empleos. La industria metalúrgica incluye varios rubros, tal es el caso de la producción de minerales básicos, maquinaria eléctrica, no eléctrica y maquinaria de transporte.

En nuestro país, como en todos los países subdesarrollados, la producción se concentra principalmente en minerales básicos. El principal centro metalúrgico se ubica en La Oroya

▸ La Oroya produce metales *premium*, entre ellos cobre, plomo, bismuto, plata e indio. En la actualidad es administrada por la compañía norteamericana Doe Run.

(Junín); a ella se suman la fundición de Ilo (Moquegua) y la refinería de Cajamarquilla (Lima).

C. Industria de materiales de construcción

Esta industria incluye la producción de cemento, arena, ladrillos, piedras, productos de acabados (losetas, sanitarios, griferías), calaminas y otros artículos que se necesitan para ejecutar una obra. Dentro de este sector destaca el crecimiento de la industria de cemento; la principal empresa del país en este rubro es Cementos Lima.

Existen además otros rubros industriales con menor grado de desarrollo como la industria química y sus derivados, y la industria de productos farmacéuticos, entre otros.

Existen en el país numerosas fábricas de cemento. Las más importantes son las de Atocongo (Lima), Chilca (cerca de Lima), Tarma, Pacasmayo (La Libertad), Chiclayo y Yura en Arequipa.

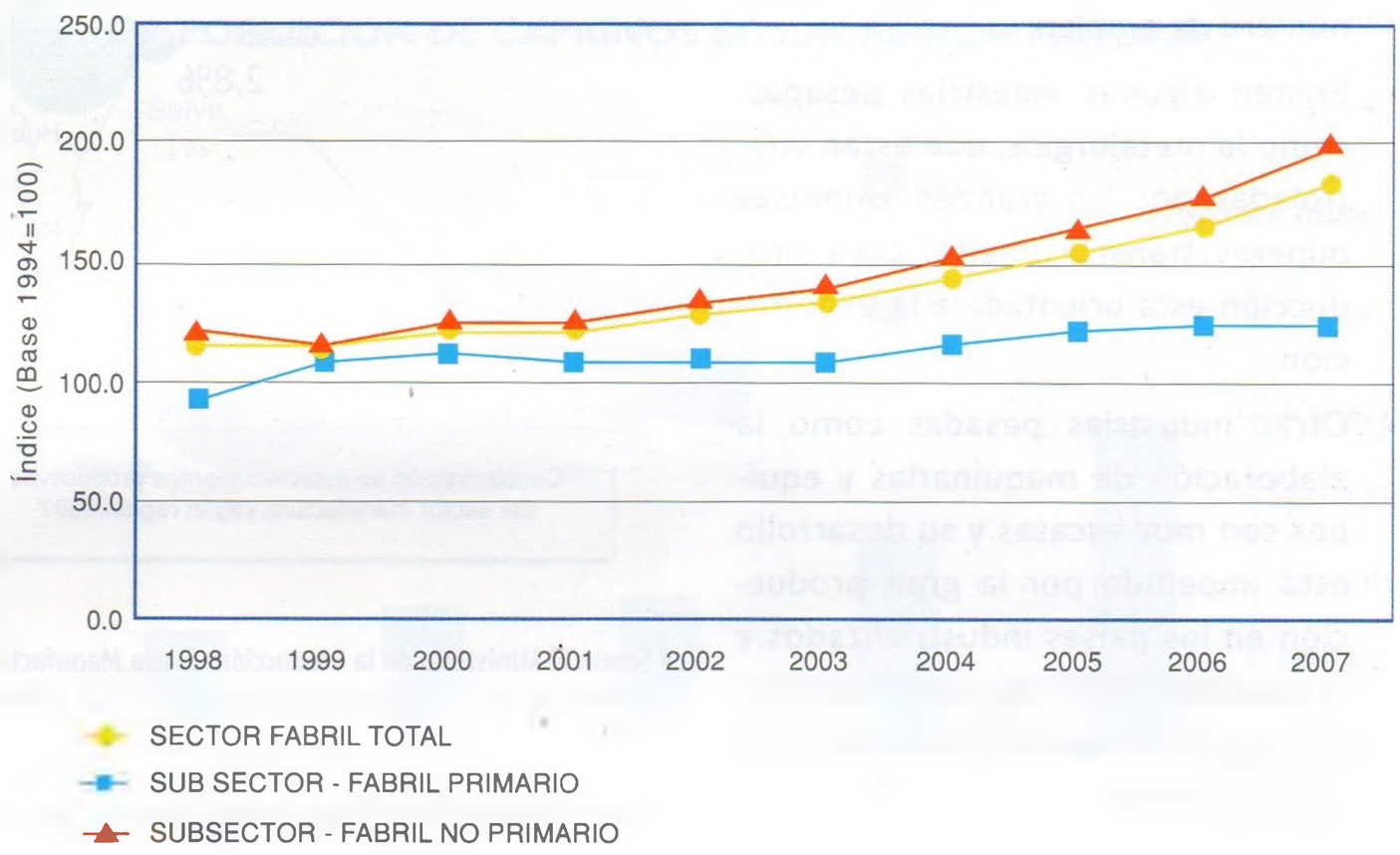
CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA EN EL PERÚ

Según los últimos análisis realizados en la región, el Perú presenta un crecimiento económico continuado que se refleja en los indicadores macroeconómicos, por lo que es presentado en la comunidad internacional como "la estrella regional". Sin embargo, el crecimiento económico no ha significado el progreso social que se traduce en la elevación de la calidad de vida de la mayoría de la población. Es decir, los beneficios del crecimiento se han concentrado en determinados grupos o élites de poder. Por ello, no se revierte en una significativa disminución de los índices de pobreza que, por cierto, convierten a nuestro país en uno de los países con mayores índices de desnutrición en Latinoamérica.

Los sectores que más han contribuido al "crecimiento económico" son los sectores construcción y manufactura. Así por ejemplo, la Sociedad Nacional de Industria estima un crecimiento sostenido durante los próximos años.

El crecimiento en el sector construcción se explica por la expansión de proyectos de construcción de viviendas, obras viales de pavimentación, edificación de centros comerciales, nuevas fábricas, complejos mineros etc., en diferentes partes del país, que han influido también en el crecimiento de las ramas de las industrias asociadas. Tal es el caso de la industria de materiales de construcción.

ÍNDICE DE CRECIMIENTO INDUSTRIAL - ICI 1998-2007



Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.
http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?ARE=2&JER=640

De igual forma, el consumo privado se ha incrementado, situación que se refleja en el crecimiento industrial de productos farmacéuticos, de limpieza, productos de papel y cartón, bebidas gaseosas y cerveza, muebles de madera, calzado y alimentos diversos, entre otros.

No hay duda de que estas condiciones, sumadas a la mayor participación de transnacionales en la industria de nuestro país, contribuyen a un cierto desarrollo de este sector, pero con la limitante de que no se trata de una auténtica industria peruana, sino de una industria que funciona con capitales y tecnología de otros países.

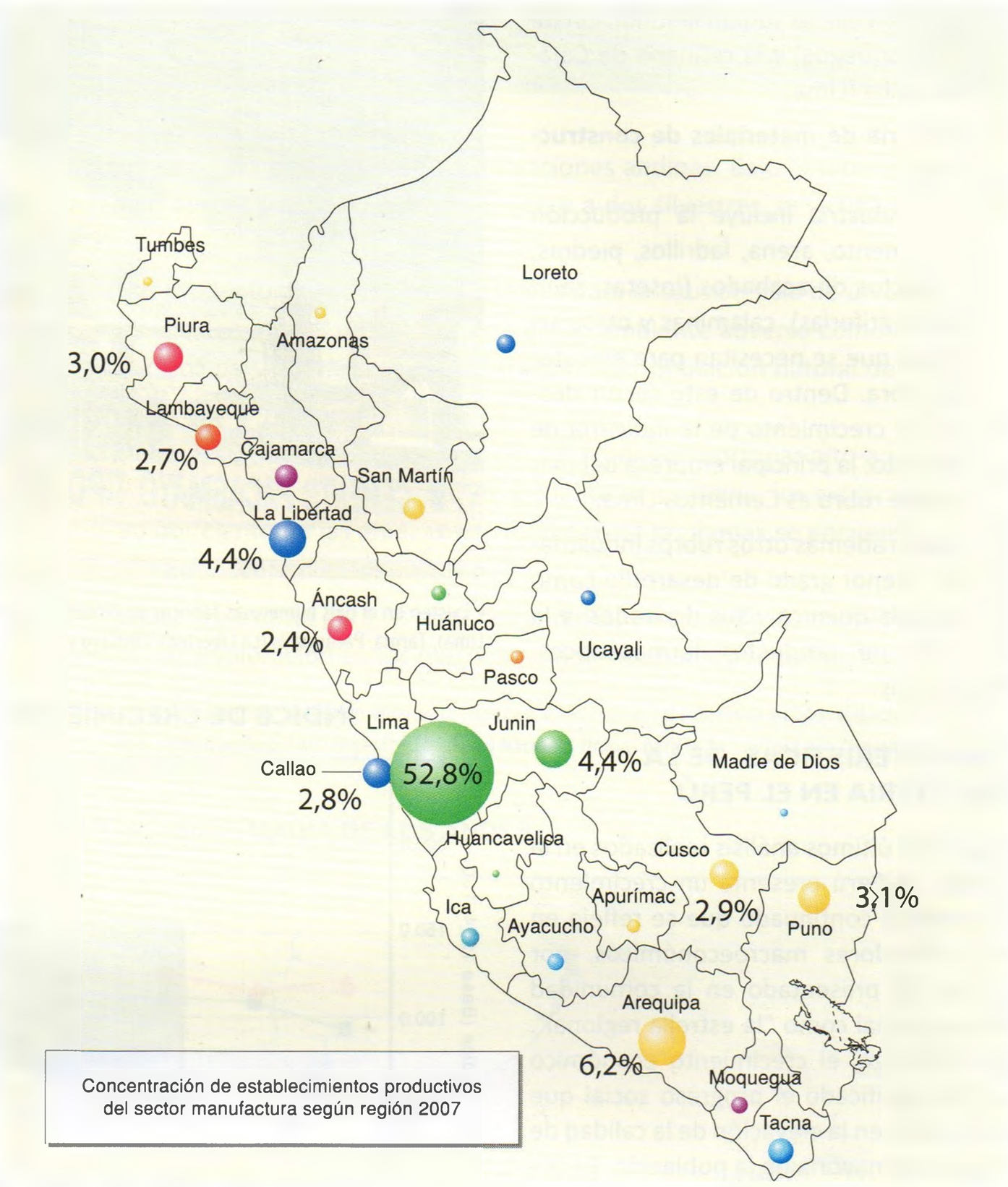
Bajo estas condiciones, la actividad industrial en el Perú presenta las siguientes características.

- Es una industria dependiente, no solamente de capitales, insumos, maquinaria y tecnología, sino incluso de las propias materias primas (industria molinera, cervecera, etc.).
- La mayoría de los grandes establecimientos industriales está en manos de capitales extranjeros.
- Espacialmente se encuentra centralizada, como resultado de todo el proceso industrial en el desarrollo histórico de nuestro país.

- Su ubicación está asociada a las grandes ciudades debido a la demanda y su rápida comercialización (principalmente las industrias alimentarias) o lugares estratégicos para facilitar el abastecimiento de materias primas y exportación en el caso de las industrias mineras y derivados(vías férreas, puertos, etc.). El mapa de la derecha nos ilustra respecto a la concentración industrial en el país.
- Las ramas más diversificadas y las que generan más ingresos al sector son las industrias de alimentos debido a la demanda del mercado interno (básicamente urbano), y también a los productos de exportación; son además las que generan un mayor número de empleo.
- Existen algunas industrias pesadas, como la metalúrgica, que están controladas por las grandes empresas mineras transnacionales, cuya producción está orientada a la exportación.
- Otras industrias pesadas como la elaboración de maquinarias y equipos son muy escasas y su desarrollo está impedido por la gran producción en los países industrializados y la condición del Perú como mercado de consumo para dicha producción industrial.

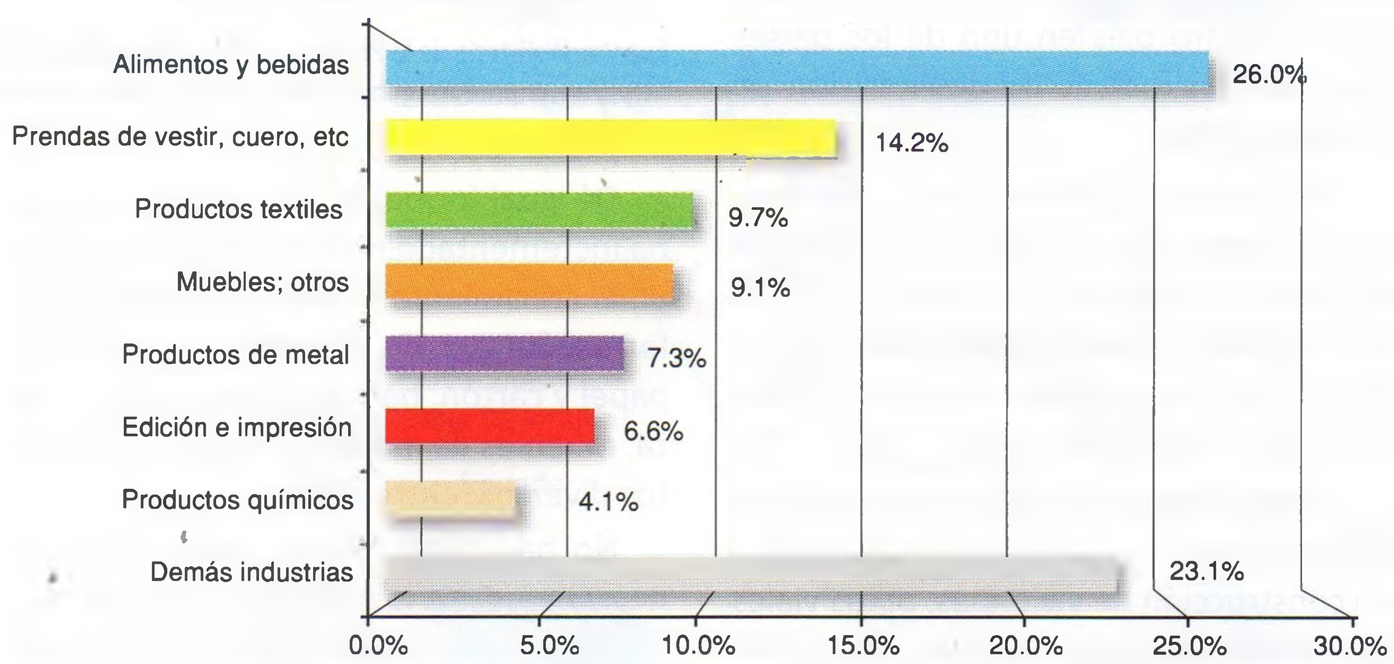
En general, como afirma Carlos Malpica, "la mayoría de nuestras industrias han crecido en función de las necesidades de las naciones que controlan la economía del país, se han establecido industrias para satisfacer las exigencias de materias primas o semielaboradas por parte de la industria norteamericana, europea o japonesa".[38]

Lo señalado no resta importancia a la actividad industrial como parte trascendental en el ciclo económico y como actividad estratégica de articulación, que debería revertir en el bienestar social.



▶ **Según el Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007, Lima concentra el 52,8% de los establecimientos manufactureros. Le siguen Arequipa con el 6,2%, La Libertad y Junín con 4,4% cada uno.**

DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OCUPADO SEGÚN ACTIVIDAD PRODUCTIVA



▶ **La industria de alimentos y bebidas concentra un mayor pocentaje de empleo.**
Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.
http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?ARE=2&JER=729

[38] MALPICA, Carlos. *Los dueños del Perú*. Ediciones Peisa: Lima, 1970. 4ta. Edición Pág. 22.

EL SECTOR TERCIARIO

El sector terciario o de servicios es la parte de la economía que más aporta al PIB de, prácticamente, todos los países del mundo, y el que más genera empleo en la actualidad. Sin embargo, no siempre ha tenido un rol preponderante en la economía.

Durante la etapa feudal, incluso en los inicios del capitalismo, los servicios eran muy escasos: comerciantes de ferias, la administración del Estado, finanzas, tabernas, servicios religiosos, maestros, servicios personales en los hogares aristocráticos. Sin embargo, la cantidad y calidad de servicios que se pueden ofrecer se ha incrementado con el desarrollo de la sociedad capitalista.

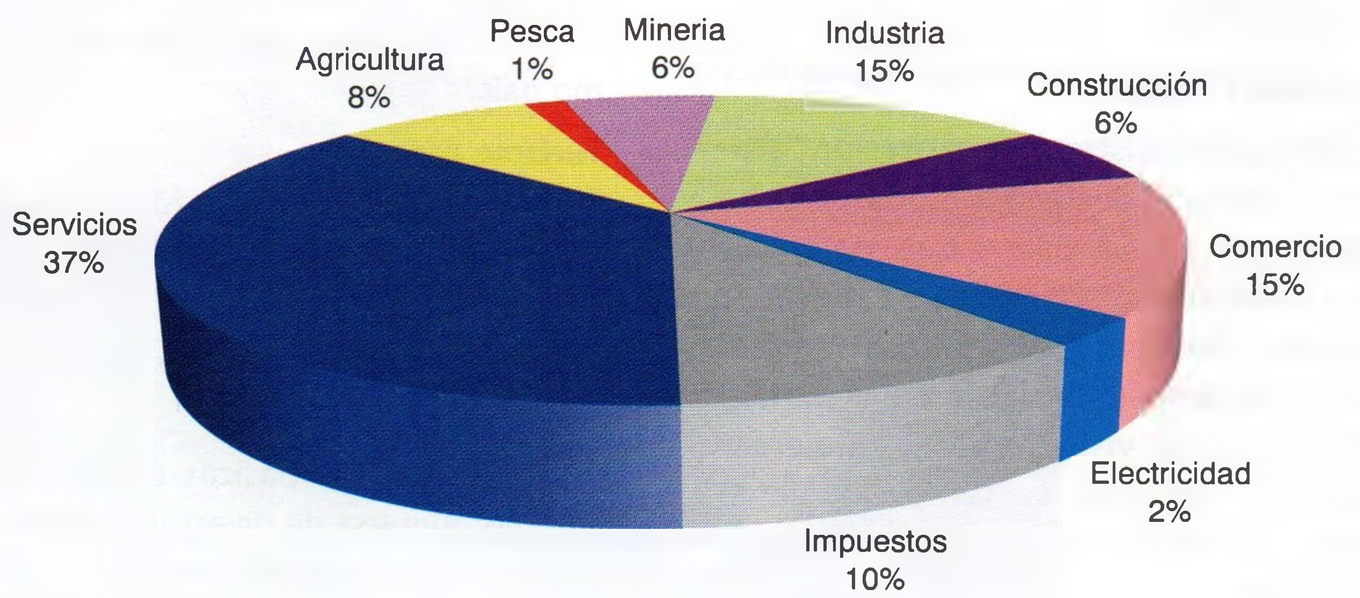
Con la Revolución industrial, se hace necesario un aumento de los servicios, la población se concentra en ciudades, trabaja en las fábricas muchas horas y ya no accede a los productos rurales. Aparecen tiendas permanentes en las ciudades y un sistema de transporte estable de las mercancías. Además, surgen servicios para las empresas que impulsan la industrialización: bancos, bolsas financieras, seguros, mantenimiento de maquinaria y un sistema complejo de transporte que garantice que se pongan al alcance de los consumidores sus productos. Asimismo, para que todo el sistema funcione se hace necesario que la población tenga una instrucción mínima y una salud suficiente. Surgen los sistemas educativos y de salud universales.

El sector servicios es en el que se invierten los beneficios que generan la industria y las actividades productivas. Su flexibilidad es tal que es capaz de absorber los beneficios que genera el propio sector, creando servicios nuevos.

Dentro de este sector encontramos diversos subsectores entre los que podemos mencionar a:

- Comercio: al por mayor, al por menor, comercio internacional, etc.
- Transporte.

EL PBI POR SECTORES ECONÓMICOS



Fuente: Perú en cifras[39]

En el esquema se aprecia la participación del sector terciario en el PBI del Perú.

- Turismo.
- Ocio: Restaurantes, música, radio, televisión y cine.
- Financieros: Seguros, Bancos, Bolsa, asesoramiento financiero, etc.
- Educación y deporte.
- Informática y tecnología.
- Cuidados personales y de salud.
- Comunicaciones (prensa, radio e Internet), entre otros.

En nuestro país podemos identificar los diversos subsectores mencionados, pero al igual que ocurre con las demás actividades económicas que hemos estudiado, sus características están ligadas con el propio desarrollo de la sociedad peruana.

Veamos brevemente las más importantes actividades del sector terciario en el Perú.

EL TURISMO

En marzo de 1993 la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas adoptó una serie de recomendaciones sobre Estadísticas del Turismo preparadas por la Organización Mundial del Turismo (OMT). A continuación se presenta la terminología que recomienda la OMT para la estadística de turismo:

Conceptos básicos

Turismo

Comprende las "actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos".

Entorno habitual

El objetivo de este concepto es el de evitar que se consideren como "visitantes" a las personas que hacen desplazamientos cotidianos o semanales entre su domicilio y el centro de trabajo o de estudio, u otros lugares frecuentados asiduamente.

Esta definición se basa en los criterios que exigen:

a. Una distancia mínima recorrida para considerar a una persona como visitante.
b. Una duración mínima de ausencia del lugar de residencia habitual.
c. Un cambio de localidad o de unidad territorial administrativa mínima.

Visitante internacional

Es el concepto básico para el conjunto del sistema de estadísticas de turismo.

A efectos estadísticos, la expresión "visitante internacional" designa a toda persona que viaja, por un periodo no superior

[39] Perú en cifras, especial APEC, 2008 Comisión de Exportadores del Perú (COMEX) http://www.comexperu.org.pe/archivos%5Crevista%5Coctubre08%5Cperspectivaseconomicas_134.pdf,consultado el 17 de abril del 2009.

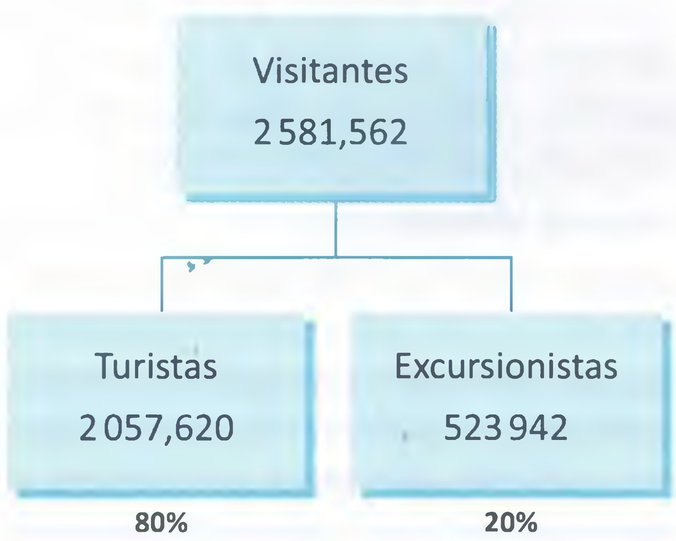
a doce meses, a un país distinto de aquel en el que tiene su residencia habitual, pero fuera de su entorno habitual, y cuyo motivo principal de la visita no es el de ejercer una actividad que se remunere en el país visitado".

Visitantes internos

A efectos estadísticos, la expresión "visitante interno" designa a "toda persona que reside en un país y que viaja, por una duración no superior a 12 meses, a un lugar dentro del país pero distinto al de su entorno habitual, y cuyo motivo principal de la visita no es el de ejercer una actividad que se remunere en el lugar visitado". Los visitantes internos incluyen:

- Turistas (visitantes que pernoctan una noche por lo menos).
- Visitantes del día o excursionistas (visitantes que no pernoctan en el lugar visitado).[40]

TOTAL VISITANTES PERÚ, 2008



Fuente: MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, en base a datos de MININTER (Ministerio del Interior) y DIGEMIN (Dirección General de Migraciones y Naturalización).

Formas de turismo

Se pueden distinguir los siguientes tipos de turismo:

- **Turismo interno**
  El de los residentes del país, dado que viajan únicamente dentro de este mismo país.
- **Turismo receptor**
  El que realizan los no residentes que viajan dentro del país dado.
- **Turismo emisor**
  El de los residentes del país dado que viajan a otro país.

Estas tres formas básicas de turismo pueden combinarse de diversas maneras, produciendo las siguientes categorías de turismo:

- **Turismo interior**
  Incluye el turismo interno y el turismo receptor.
- **Turismo nacional**
  Incluye el turismo interno y el turismo emisor.
- **Turismo internacional**
  Se compone del turismo receptor y el turismo emisor.

Características del turismo en el Perú

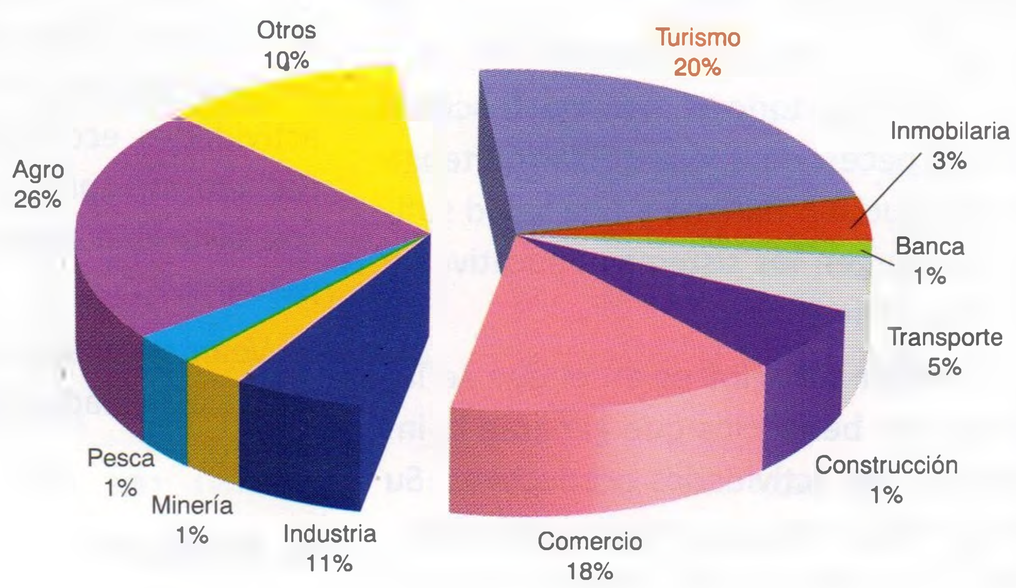
En Perú tiene en el turismo un sector con enorme potencial de desarrollo. No solo cuenta con importantes recursos turísticos con potencial para atender todos lo segmentos del mercado, sino que su cultura tradicional y diversa ofrece una amplia gama de posibilidades a los turistas que lo visitan. Además, su variada cultura gastronómica es de fácil adaptación a los gustos de visitantes, la cual le está permitiendo adquirir rápidamente reconocimiento internacional. Nuestro país cuenta con más de cien mil sitios arqueológicos, razón por la cual el ochenta por ciento del turismo receptivo es de carácter cultural.[41]

En general, el sector turismo ha tenido un crecimiento sostenido más allá de las coyunturas existentes, es una actividad importante en el país, genera divisas[42] (ingreso de moneda extranjera), principalmente en el caso del turismo externo, además de ocupar a un importante porcentaje de la población (empleo). Ha mantenido un crecimiento continuado desde la década del 90 y tiene una participación importante dentro del sector terciario.

OCUPACIÓN DE LA PEA POR SECTORES ECONÓMICOS

El turismo genera el 20% de la fuerza laboral del país, entre trabajos directos e indirectos; esto es 1,570,12 puestos de trabajo.
(Total PEA: 7' 305,779) Año 2004.

Fuente: BCR, Prómpex.



[40] Estas definiciones se pueden encontrar en la página del MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.) http://www.mincetur.gob.pe/turismo/ESTADISTICA/terminologia.htm. De igual forma se establecieron definiciones respecto al gasto turístico y la estadística hotelera.

[41] En nuestro país existen diversas modalidades de turismo; las más importantes son: turismo de aventura, turismo gastronómico, turismo terapéutico, turismo vivencial, ecoturismo y el turismo cultural que engloba el 80% del turismo receptivo en el Perú.

[42] Tradicionalmente se ha sostenido que el sector turismo es el tercer rubro generador de divisas en el país. Así lo fue en el 2006; sin embargo, en el año 2008, los productos mineros, agrícolas y agropecuarios, pesqueros, petróleo y derivados, fueron los que generaron la mayor cantidad de recursos en términos de dólares; el turismo receptivo bajo esta clasificación ocupó el quinto lugar.

Esta actividad es regulada y estimulada por la Comisión de Promoción del Perú (PromPerú) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

Por otro lado, el turismo tiene un aporte importante en el Producto Bruto Interno, "con un impacto del 7.0 % en el PIB, el turismo es el sector de mayor crecimiento del país. En la actualidad, el rubro emplea al 10.8 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA), generando 484 mil empleos directos y 340 indirectos".[43]

Turismo interno

Este sector inicia su crecimiento en la década del 90 y mantiene un dinamismo importante.

El turismo interno del Perú nos señala una cifra de 12 310.867 personas que utilizaron algún tipo de establecimiento de hospedaje en el año 2008. Sin embargo, se estima que esta cifra puede estar sobreestimada, ya que muchos de las personas que hacen uso de los servicios de alojamiento en centros de hospedaje, no lo hacen precisamente por motivos de turismo.

PromPerú realizó una encuesta en el año 2006 a los hogares de los extractos económicos A, B y C de las ciudades de Arequipa, Lima y Trujillo. Esta encuesta arrojó que de los hogares entrevistados en el 24%, por lo menos algún miembro había realizado en el año 2006 una actividad turística. Si este porcentaje es aplicado para iguales extractos a nivel nacional, tenemos que no más de 2.900.000 personas realizaron algún tipo de turismo.

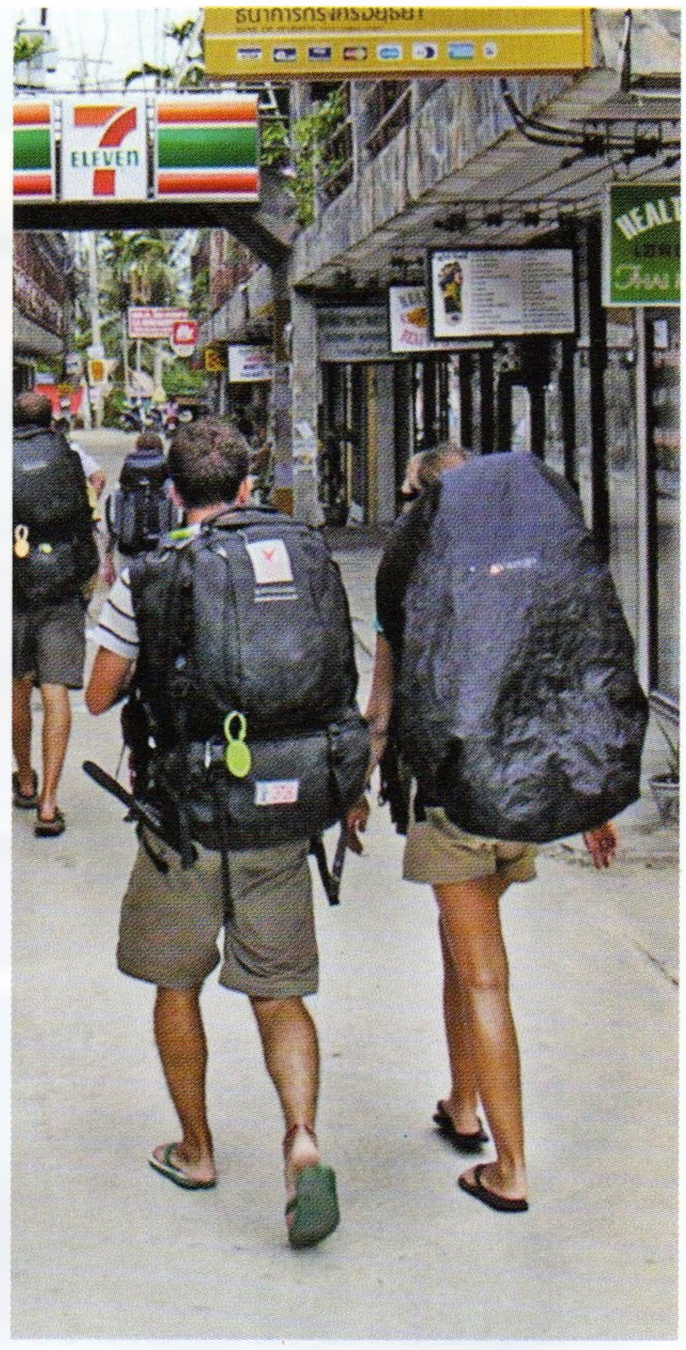
Turismo receptivo

Este subsector tiene una tasa de crecimiento promedio de 16% anual, aunque en 2004 creció 25%. Las principales regiones de origen de los turistas son Estados Unidos, China, Chile y la Unión Europea (sobre todo Francia, Reino Unido, Alemania, Italia y España).

PERÚ: TURISMO INTERNO 1992-2008

Año	Turismo Interno Histórico
1992	6 265.755
1993	6 868.294
1994	6 787.455
1995	7 506.903
1996	7 676.356
1997	7 922.130
1998	8 218.234
1999	8 704.239
2000	9 156.933
2001	9 543.813
2002	10 529.419
2003	10 401.705
2004	10 784.118
2005	11 166.531
2006	11 538.997
2007	11 931.358
2008	12 310.867

Tasa de crecimiento anual: 4,31%
Fuente: BADATUR



LOS QUINCE PRIMEROS PAÍSES GENERADORES DE TURISMO EMISOR HACIA EL PERÚ

País	Cantidad de visitantes 2008	Cantidad de visitantes 2009
Estados Unidos	349.447	370.061
Chile	254.263	269.336
Bolivia	105.229	100.503
Ecuador	93.978	100.020
Argentina	76.972	81.360
España	67.108	71.095
Alemania	66.378	69.994
Francia	62.906	66.723
Brasil	53.376	56.434
Reino Unido	52.625	67.515
Colombia	44.450	46.907
Italia	43.126	45.307
Canadá	40.969	43.409
Japón	33.641	35.387
México	32.606	34.599

Fuente: Observatorio Turístico del Perú
Elaboración: Observatorio Turístico del Perú

[43] "Impulsarán en Perú el turismo interno ante crisis financiera". En Sdp Noticias, 12/02/2009. http://sdpnoticias.com/sdp/contenido/2009/02/12/330170, consultado el 17 de abril del 2009.

ATRACTIVOS TURÍSTICOS EN EL PERÚ

El Perú tiene en el turismo un sector con enorme potencial de desarrollo. No sólo cuenta con importantes recursos turísticos con potencial para atender todos los segmentos del mercado, sino que su cultura tradicional y diversa ofrece una amplia gama de posibilidades a los turistas que lo visitan.

Los lugares más visitados en el Perú son las ciudades de Lima y su centro histórico (como punto de entrada al país) y Cusco, que se caracteriza por su arquitectura incaica y colonial. Los principales atractivos del Cusco son el Valle Sagrado de los Incas y el sitio arqueológico de Machu Picchu (elegido como una de las 7 Nuevas Maravillas del Mundo).

Centro Histórico de la ciudad de Lima

Centro Arqueológico de Machu Picchu

El principal circuito turístico del país es el circuito sur, que engloba ciudades como Cusco, Arequipa, Puno y Ayacucho, con grandes atractivos arquitectónicos, culturales y naturales. Este circuito se ha ido ampliando a la selva de la región Madre de Dios, donde el Parque Nacional del Manu es un punto ineludible del turismo ecológico.

La segunda ruta en importancia es la del callejón de Huaylas, en la región Áncash, sede del turismo de aventura (Parque Nacional Huascarán) y principal punto de referencia de la cocina novoandina.

El Perú tiene muchas otras rutas turísticas que ofrecer. Entre éstas están las del valle del río Mantaro, con la ciudad de Huancayo como su eje, la costa central sur (región Ica y provincia de Cañete) y las ciudades norteñas de Trujillo, Chiclayo y Lambayeque desde donde se puede visitar el Museo Tumbas Reales de Sipán. Éstos son puntos de partida hacia las demás regiones del norte del país en el circuito turístico nororiental.

También el caudaloso río Amazonas y la ciudad de Iquitos, en la Amazonía peruana, tienen mucho que ofrecer al turismo. Allí se encuentra buena parte de la diversidad biológica peruana. Cerca a Iquitos es posible visitar dos grandes reservas nacionales: la Reserva Nacional Pacaya-Samiria y la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana. Las áreas naturales protegidas del Perú son de especial interés para realizar turismo ecológico.

Turismo en el Perú. (Adaptado).
http://es.wikipedia.org/wiki/BaxterZero#cite_note-1#cite_note-1.

EL COMERCIO

El comercio es uno de los subsectores más importantes dentro del sector terciario. Puede ser definido como la actividad socioeconómica que consiste en la compra y venta de bienes, sea para su uso, venta o transformación.

El comercio se puede clasificar según diversos criterios, por una parte tendríamos la clasificación según el volumen de la mercancía que se comercializa; así tenemos:

- Comercio mayorista, conocido también como "comercio al por mayor" o "comercio al mayor", se refiere a la actividad de compra-venta de mercancías cuyo comprador no es consumidor final de la mercancía. La compra con el objetivo de vendérsela a otro comerciante o a una empresa manufacturera que la emplee como materia prima para su transformación en otra mercancía o producto.
- Comercio minorista, conocido también como "comercio al por menor", "comercio al menor"; "comercio detallista" o simplemente "al detal", se refiere a la actividad de compra-venta de mercancías cuyo comprador es el consumidor final de la mercancía, es decir, quien usa o consume la mercancía.

Por otro lado, tendríamos la clasificación según el espacio geográfico en el cual se realiza la actividad comercial; aquí se incluyen:

- Comercio interior, se realiza entre personas que se hallan presentes en el mismo país, sujetos a la misma jurisdicción. Es decir, al intercambio que realizan los habitantes dentro de un mismo territorio.
- Comercio exterior, se efectúa entre personas de un país y las que viven en otro país.

En nuestro país la actividad comercial se distribuye de forma desigual y depende de factores como cantidad de habitantes y nivel de ingresos (poder adquisitivo), si se desarrolla en los espacios urbanos o rurales. Asimismo, el tamaño e importancia de las ciudades en las que se realiza nfluye en las características del comercio; por ejemplo, la actividad comercial también refleja el grado de centralización de las actividades económicas en el país, concentrándose en Lima más del 60% de esta actividad.

Sin embargo, es una actividad de gran importancia, ya que "según el análisis sectorial de la Cámara de Comercio de Lima, la actividad comercial no solo representa el 14,6% del PBI , sino que juega un rol fundamental en la generación de empleo, al punto que solo a nivel urbano el comercio (mayorista y minorista) emplea el 16.9% de la PEA ocupada, convirtiéndose en la tercera actividad que más puestos de trabajo genera"[44], después de servicios y agricultura.

Según hemos visto, las actividades del sector terciario son muy diversas; hablar del sector terciario en el Perú implica toda una diversidad y amplitud de aspectos; solo hemos tratado algunos de ellos de forma muy concisa y general que con seguridad ampliaremos posteriormente.

[44] "Sector Comercio crecería 5.2% este año, siendo el minorista el más dinámico". En Andina, agencia peruana de noticias, Lima 22 de febrero del 2009http://www.andina.com.pe/Espanol/Noticia.aspx?id=kt1IMXznKpI. Consultado el 18 de abril del 2009.

Lectura 1

Del agro a lo rural y los desafíos de la globalización

El agro en la visión nacional del desarrollo

Luego de un intenso periodo de reformas agrarias en América del Sur –en las décadas de 1960 y 1970 las hubo en Colombia, Ecuador, Chile, Venezuela y Perú–, algunas moderadas, otras radicales, la cuestión agraria dejó de ocupar los primeros lugares en las agendas políticas. Durante las décadas siguientes, las políticas agrarias dejaron de orientarse hacia el ideal de un desarrollo nacional, en el que cumplían un papel de apoyo al crecimiento de sector manufacturero y a la expansión urbana. Después de todo, las reformas agrarias tuvieron como objetivo no sólo aliviar las tensiones sociales rurales, sino ampliar el mercado interno para estimular la producción industrial y la provisión de alimentos destinada a cubrir la creciente demanda de las ciudades.

La modernización rural después de las reformas tuvo como principal impulsor –y aún lo tiene– el mercado internacional. Abandonadas las pretensiones de lograr un desarrollo nacional, el criterio orientador de la agricultura se desligó de toda búsqueda de sinergias con otros sectores de la economía doméstica –como la que hubo en el pasado–, para reducirse a la lógica microeconómica de maximización de las ganancias. Así, los esfuerzos públicos se concentran en crear las condiciones para que un número relativamente pequeño de empresas agrarias aprovechen las ventajas comparativas –suelos, climas [contra]estaciones– y, en algunos casos, también competitivas, que ofrecen los mercados internacionales, sobre todo los del hemisferio norte. El mercado, considerado en décadas pasadas como un conjunto de mecanismos e instituciones manipulables para lograr el desarrollo nacional, se convierte en un fin: lo que no triunfa en el mercado –internacional– no merece sobrevivir. Es esta convicción interesada la que impulsó la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, y que subyace al pensamiento del autor del manifiesto "El síndrome del perro del hortelano".

Los desafíos de la globalización

Ahora bien, el proceso de globalización ha evidenciado problemas que se fueron incubando a través de los años, y que requieren respuestas que están a contracorriente con este concepto de modernización agraria.

El espíritu de la "ley de la selva" es la búsqueda del desmembramiento de las partes más comercialmente apetecibles de las tierras comunales. Casi podríamos decir, de las tierras comunales que se encuentran en las cercanías de las ciudades o en lugares que, con solo algún esfuerzo público adicional, podrían disponer de infraestructura estatal –agua potable, electricidad, seguridad policial y carreteras– o donde, probablemente, haya yacimientos mineros. Esta motivación es embellecida con conocidos argumentos, como que lo que busca es "liberar" a los campesinos o "sacarlos de la pobreza" mediante inversiones.

A su vez, la crisis energética ha generado una gran demanda internacional –con frecuencia inducida por decisiones políticas de las que no está excluida la acción de lobbies– de agrocombustibles –etanol y biodiésel–, lo que, por su lado, también genera problema: monocultivo en extensas áreas, concentración de la propiedad de la tierra, uso intensivo de insumos químicos, deforestación para ampliar las áreas destinadas a la palma aceitera, desplazamiento de áreas en las que se deberían cultivar alimentos.

Podrá el lector apreciar que esta relación de temas y problemas, que son los que ocupan la agenda internacional, confluye en los espacios rurales. A diferencia de las décadas de 1960 y 1970, en las que el problema agrario se resumía prácticamente en la superación de la polarización latifundio-minifundio y en la ampliación del mercado de manufacturas hacia los espacios rurales, actualmente los espacios rurales constituyen el focus en el que convergen los grandes desafíos de la globalización.

La disputa por los recursos

A los ya mencionados problemas, agreguemos dos más. Por un lado, el rápido crecimiento económico de varios países en desarrollo, sobre todo de los más poblados del planeta, China e India –entre

ambos suman aproximadamente 38% de la población mundial–, ha incrementado la demanda por una variedad de recursos, entre ellos los mineros y energéticos. Como resultado, hay una competencia mundial entre grandes empresas y entidades de inversiones por acceder y explorar dichos recursos, para lo cual necesitan controlar los territorios debajo de los cuales estos se encuentran. En el caso del Perú, la mayor parte de dichos territorios pertenece a comunidades campesinas y poblaciones nativas. El sesgo de las políticas oficiales en el país ha sido sistemáticamente favorable a las primeras en detrimento de las segundas.

Por otro lado, el modelo de modernización de la agricultura peruana reposa sobre la gran agricultura de exportación, estimulada por un marco normativo favorable y por el acceso a recursos financieros, conocimiento técnico e información de mercados que le permite aprovechar las propicias condiciones naturales del país, particularmente de la costa. La mediana agricultura tiene dificultades para acceder a dichos recursos, mientras que la pequeña agricultura está en una posición de clara desventaja. Todo ello conduce a que en las zonas más dinámicas de la costa, empresas e inversionistas ejerzan una creciente presión sobre las tierras de los pequeños agricultores, revalorizadas por las perspectivas del incremento de la agricultura de exportación.

Como resultado de estas dos tendencias, en el agro peruano se va acentuando la concentración del control sobre la tierra, a lo que se suma la política de transferir a grandes inversionistas las nuevas tierras ganadas por obras de irrigación financiadas con recursos públicos, y la conformación o ampliación de enormes empresas para la producción de insumos –particularmente caña de azúcar y palma aceitera– para agrocombustibles.

Revista Coyuntura. Análisis económico y social de la actualidad.
CISEPA (Centro de Investigaciones Sociológicas, Económicas, Políticas y Antropológicas)
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Lectura 2

¿Existe industria nacional?

Reproducimos las opiniones que desde diferentes perspectivas ofrecen los periodistas Jaime de Althaus y César Hildebrant en relación a la industria nacional.

El mito de la desindustrialización (Adaptado)

Por Jaime de Althaus. En *La revolución capitalista en el Perú* (2007).

La primera acusación de los defensores del orden protegido y artificial que rigió hasta fines de los ochenta es que la apertura económica, es decir, el desmantelamiento del proteccionismo industrial, llevó a la desaparición de una parte importante de nuestra industria, a la reducción de su peso en la economía y a la consecuente "reprimarización o "desindustrialización" de la estructura productiva de nuestro país. Volvíamos a ser una economía elemental, basada en la agricultura y en la exportación de materias primas. Un lamentable retroceso, en suma, respecto de los niveles de complejidad o de agregación de valor que nuestra estructura productiva había avanzado gracias a la puesta en marcha, a partir de los sesenta, de la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones, o "desarrollo hacia adentro"...

Pero la industria peruana no solo se ha transformado estructuralmente, articulándose mejor con nuestros recursos y factores productivos, sino que crece a tasas altas. Esto ocurrió en los noventa, antes de los shocks externos que casi paralizaron el crecimiento entre 1998 y el 2001, y se ha repetido en los últimos años. El 2005 creció un 6,50 por ciento y el 2006 lo hizo en 6,61 por ciento (BCRP), con un crecimiento mayor aún de la actividad fabril no primaria.

La vitalidad del sector industrial peruano en el nuevo modelo económico se manifiesta claramente en el notorio incremento del empleo manufacturero en las etapas de fuerte crecimiento. El INEI reportaba, por ejemplo, un crecimiento de la población ocupada en la manufactura en Lima Metropolitana de 17,5 por ciento, entre el trimestre noviembre-diciembre-enero del 2005-06 y el mismo trimestre un año después, período para el cual reportaba un incremento total de la población ocupada (en todos los sectores) de 7 por ciento. El empleo manufacturero fue, entonces, el que más se incrementó el 2006, año en el que la economía creció 8,03 por ciento. Creció más aun que los servicios y el comercio.

Compre peruano (¿dónde?) (Adaptado)

Por César Hildebrandt. Diario *La primera*. 5 de febrero de 2009.

Yo también quiero comprar peruano. El problema es que me rompo la cabeza y sólo encuentro a Sapolio como ejemplo. Es interesante que el doctor García recuerde que hay industria nacional y mercado interno justo en el momento en que la crisis internacional puede resentir las exportaciones y alterar la tasa de ganancia de los barones de Adex. En esa lógica, vamos a tener que atragantarnos de espárragos. Es como si el Presidente dijera: "peruanos, ayuden a sus empresarios que ya no pueden colocar todas sus mercancías en el exterior; acabo de reparar en el hecho de que el Perú existe todavía y de que no era cierto que se lo había llevado un viento global".

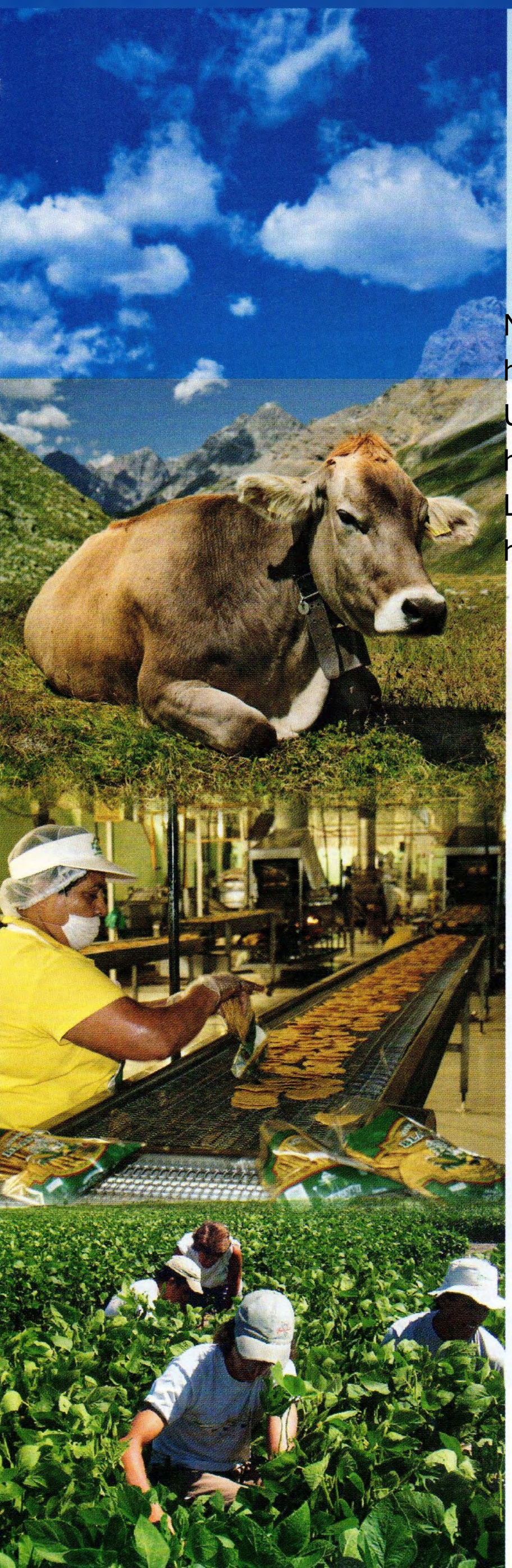
¿Vamos a Ripley a comprar peruano? ¿No es chino todo allí? ¿Y no es chino en Saga? ¿Chino y reetiquetado? ¿Ayudará a la causa comprar una lata de atún Florida, ese que alguna vez fue peruano? ¿En la chilena Sodimac habrá cosas peruanas? ¿O en la americana Home Center? Y si me enfermo mucho, ¿a qué farmacia voy a consumir productos peruanos? ¿A la chilena Fasa? ¿A la chilena Inkafarma? ¿O quizá en la chilena Wong encuentre lo que espero? ¿Si viajamos por la empresa LAN, colaboramos? ¿O será mejor en la costarricense TACA?

Y si hablo mucho por teléfono, ¿hago patria? ¿Con Telefónica, con Claro, con Néxtel, o sea Cortés y Moctezuma en brutal combate? Y si recorro más la ciudad, ¿dónde me abastezco de gasolina para complacer al señor presidente de la República? ¿En la española Repsol o en la mitad chilena Prímax? ¿Dónde, en qué kilómetro de qué carretera queda el centro de servicios Petroperú más cercano?

¿Cómo colaboro con usted, doctor García?¿Me voy a Collique a ver cómo han extraído los chilenos y su amigo Pepe Graña el busto de Quiñones mientras mastico un chocolate Costa? Doctor García: usted es redundante. Eso de "compre peruano" ya se lo había dicho usted antes a sus amigos chilenos. Ahora es un poco tarde como mensaje "de bandera", señor Presidente. Porque para dar mensajes de bandera hay que creer en la propia.

Capítulo XIX

LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS II



OBJETIVOS

- Conocer las características de las actividades primarias: agricultura y ganadería en el Perú
- Conocer las características de la industria.
- Comprender la importancia y la problemática de las actividades económicas productivas y transformativas en nuestro país.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

"Hace aproximadamente 10 000 años, cuando la última capa de hielo glacial cubría todavía gran parte de Norteamérica y Euroasia, la mejoría del clima permitió un cambio radical en la forma de vida de ciertos grupos humanos, tales grupos empezaron a cultivar su alimento, a domesticar los animales y a vivir en asentamientos permanentes...(...). Este proceso fue de tal importancia en nuestra evolución cultural y económica que se le denomina la revolución agrícola" (Butler).

En el Perú, todo ese largo proceso, que habría durado miles de años de interacción con la naturaleza trajo como resultado la domesticación del mayor número de plantas conocidas por el hombre, incluyendo a uno de los principales alimentos en el mundo: la papa, y un sinnúmero de productos agropecuarios que se comercializan en nuestro medio y constituyen base de nuestra alimentación. Por ello, conjuntamente con China, el Indo, Mesopotamia, Egipto y Mesoamérica, los Andes centrales son considerados uno de los grandes focos civilizatorios de la humanidad.

Las actividades productivas nos permiten satisfacer necesidades básicas como la alimentación, sin embargo, poco se conoce sobre el proceso de su desarrollo en el Perú, las diferencias que existen en los distintos ámbitos del país, así como el uso de los recursos y su relación con otras actividades como la industria. Asimismo, conocer las características de las actividades económicas implica también analizar la problemática en torno a ellas.

LA AGRICULTURA

El abastecimiento de alimentos es la actividad económica más importante de la actualidad, por ende, la agricultura es una de las principales fuentes de alimentación.

La agricultura consiste en la producción de alimentos mediante el control del ciclo reproductivo de las plantas. Según los hallazgos arqueológicos, se trata de una práctica que data de varios miles de años atrás.

En nuestro país, por ejemplo, se calcula que la agricultura se habría iniciado desde los 8 000 años a. n. e., mientras la domesticación de animales como los camélidos y el cuy se habría realizado entre los 5 000 y 4 000 a. n. e.

CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS EN EL PERÚ SEGÚN SU CAPACIDAD DE USO

Los cuadros muestran la distribución de los suelos según su capacidad de uso a nivel nacional y por macrorregiones.

ASPECTOS GENERALES

La actividad agrícola utiliza dos recursos naturales básicos: el suelo y el agua. Por lo tanto, la distribución natural y la disponibilidad de estos recursos son determinantes en el desarrollo igualitario o no de la agricultura.

De otro lado, si bien los factores naturales, como la disponibilidad de agua y suelo, además de las condiciones climáticas son importantes, en la actualidad el avance tecnológico (cultivos en agua, complementos nutritivos, mejoramiento genético, etc.) ha permitido elevar la producción y también superar muchas de las limitaciones naturales. Sin embargo, no en todas las regiones existe la capacidad tecnológica para que la agricultura tenga esas características. Así por ejemplo, la actividad agrícola en la costa es muy distinta a la que predomina en la región andina o en la selva baja y no por una cuestión de disponibilidad de recursos naturales sino por factores tecnológicos y por otros aspectos de índole socioeconómica.

Es importante conocer de qué recursos naturales se dispone para poder analizar cuáles son las potencialidades existentes. Veamos.

El recurso suelo en el Perú

En términos generales, en el Perú se cultiva buena parte del suelo disponible para uso agrícola (aproximadamente el 72%), equivalente a 5'478,354 ha. de un total de 7'600,000 ha. (6% del territorio nacional).

El área a la cual nos referimos se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas. Así, según ONERN (Organismo Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales) hasta 1985, la superficie agrícola representaba al 36 % del potencial agrícola del país.

Los suelos con aptitud agrícola son escasos en nuestro país, sólo un 6% del territorio nacional, en comparación con otras formas de utilización; existe además una desigual distribución de estos suelos en las diferentes regiones del país. Asimismo, gran parte de estas tierras están deficientemente trabajadas.

Según la evaluación que realizó ONERN en función a la clasificación de los suelos en 1982, existen cinco grupos:

A. Las tierras de protección, que representan el mayor porcentaje (42%), son aquellas en las que no se pueden realizar actividades productivas, como indica su nombre. Deben destinarse a la protección, en ellas se incluyen las laderas de los valles, los cursos de los ríos, etc.

B. Las tierras de aptitud forestal (38%). Son aquellos suelos donde se puede aprovechar los recursos maderables o no maderables del bosque; en su mayor parte se concentran en la región amazónica.

C. Las tierras de aptitud para pastos (14%). Son aquellas tierras donde se puede cultivar pastos, mas no tienen aptitud para las actividades agrícolas. Este tipo de tierras presenta potencial para la actividad ganadera y se encuentran en mayor porcentaje en la zona andina.

D. Las tierras para cultivos en limpio (3.8%). En estas tierras se puede desarrollar la actividad agrícola, que implica la remoción de tierras. Son las de mayor aptitud agrícola para diversos cultivos; este tipo de tierras predomina en los valles de las diferentes regiones del país.

E. Las tierras para cultivos permanentes (2.1%). Son aquellas donde no es factible la remoción de tierras. En ellas se puede realizar cultivos perennes, tal es el caso de los frutales.

En conjunto, las tierras aptas para cultivos en limpio y las tierras aptas para cultivos permanentes son las que conforman aproximadamente el 6% disponible. Algunos se basan en estos porcentajes para fundamentar los problemas del agro peruano, pero si solo nos guiamos por los porcentajes también podríamos aseverar que la ganadería tendría mayor desarrollo por la disponibilidad de suelos para pastos; sin embargo, la situación de esta actividad económica es más crítica

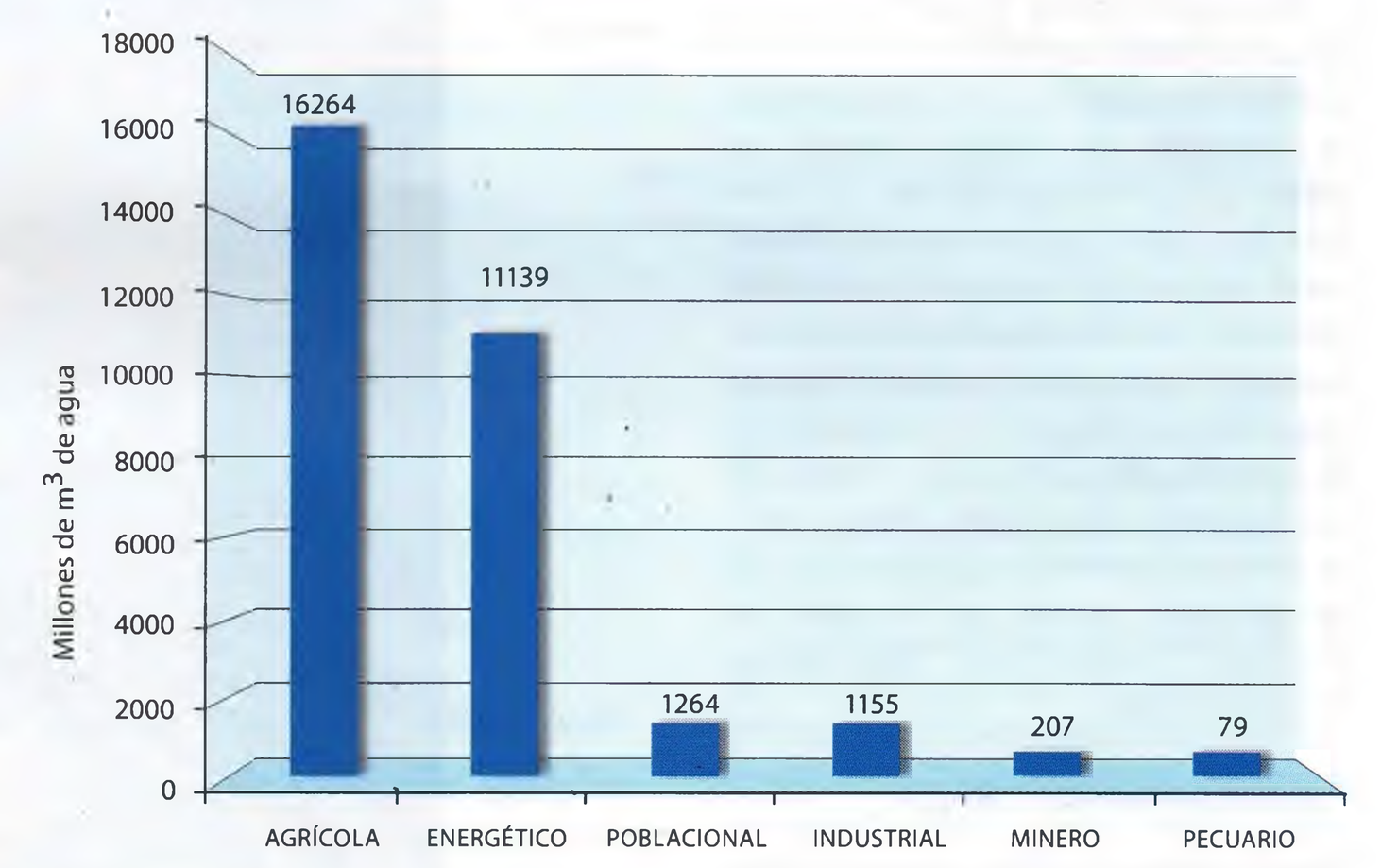
que la agricultura. Más aún, si observamos detalladamente los porcentajes notaremos que una cantidad mayor de las tierras disponibles en nuestro país son para uso forestal. En realidad, seríamos deterministas si tan solo nos basáramos en la disponibilidad de los recursos naturales para explicar el desarrollo o no de una determinada actividad económica.

Obsérvese en el cuadro de la derecha la utilización del suelo según su capacidad de uso. El informe corresponde al último Censo Nacional Agropecuario (1994).

SUPERFICIE AGRÍCOLA Y NO AGRÍCOLA SEGÚN USO DE LA TIERRA (Miles de ha)

Uso de la tierra	Superficie Agropecuaria	Costa	Sierra	Selva
Total	35 381,8	2 604,4	22 694,1	10 083,3
1. Superficie agrícola	5 477,0	870,2	2 833,8	1 773,0
1.1 Tierras de labranza	4 314,3	713,8	2 472,2	1 128,4
- Cultivos transitorios	2 115,2	447,5	1 138,8	528, 8
- En barbecho	936,2	187,3	520,6	228,4
- En descanso	551,0	0,0	551,0	0,0
- Tierras agrícolas no trabajadas	711,9	79,0	261,8	371,2
1.2 Tierras con cultivos permanentes	892,3	118,3	240,7	533,3
- Propiamente dichos	461,6	81,7	82,9	297,0
- Pastos cultivados	398,2	36,4	132,4	229,4
- Cultivos forestales	32,6	0,3	25,4	6,9
1.3 Tierras con cultivos asociados	270,3	38,1	120,9	111,3
2. Superficie no agrícola	29 904,8	1 734,2	19 860,3	8 310,3
2.1 Pastos naturales	16 906,5	469,0	15 947,4	490,1
- Manejados	628,2	19,0	514,0	95,3
- No manejados	16 278,2	450,0	15 433,4	394,8
2.1 Montes y bosques	9 053,7	373,7	1 195,6	7 484,4
2.1 Toda otra clase de tierras	3 944,7	891,5	2 717,4	335,8

Fuente: Instituto de Estadística e Informática - Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) 1994
Elaboración: Ministerio de Agricultura - Dirección General de Información Agraria - Dirección de Estadística



Fuente: INRENA, 1995.
La utilización del recurso agua en el Perú, según diversos fines.

El agua

Además del suelo, el otro recurso básico para la agricultura es el agua. Precisamente, cuando se hace un análisis del agua en el Perú, es la actividad agrícola la que concentra el mayor porcentaje de utilización.

En nuestro país las condiciones geográficas y climáticas influyen notablemente en la desigual distribución del recurso agua, siendo escasa en zonas costeras y muy abundante en zonas como la selva. Sin embargo, dicha condición natural no es un limitante para el desarrollo de las actividades humanas. Así por ejemplo, es en la costa y no en la selva, como podría suponerse, donde se desarrolla una agricultura intensiva con niveles altos de producción. Para ello ha sido necesaria la construcción de múltiples obras hidráulicas.

El clima

Las condiciones climáticas como la temperatura, la humedad, la cantidad de precipitaciones, etc., constituyen factores de gran trascendencia para el desarrollo de las plantas.

Las especies vegetales están bastante adaptadas a las condiciones del clima. Su crecimiento, el tiempo de germinación, la producción, etc., dependen en gran parte de las condiciones atmosféricas. Por ello, los fenómenos naturales como una sequía, el friaje, lluvias torrenciales o condiciones extremas de calor pueden afectar la producción agrícola.

Sin embargo, en la actualidad gran parte de los fenómenos climáticos pueden ser pronosticados y, por consiguiente, podrían preverse daños si se aplicase una economía planificada que permita reprogramar los cultivos, o sembrar cultivos alternativos. Esta situación dista mucho de la realidad de nuestro país, donde la proyección de lo que se siembra se da en función de la demanda externa, pero se descuida la demanda interna.

En general, la distribución del suelo, el agua y las condiciones climáticas son importantes en el desarrollo agrícola, pero difícilmente podríamos asumir que las características tan dispares existentes en la agricultura de nuestro país y de otras partes del mundo son generadas por dichas condiciones. Al respecto, la propia FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) afirma que "la existencia de grandes contingentes humanos viviendo en condiciones marginales para asegurar una producción agrícola sostenible, definitivamente pone a prueba los modelos teóricos, en los cuales la variantes

biofísicas siempre fueron consideradas más importantes que las variables de orden político y social".[1]

Así, para los casos mencionados, en cuanto a disponibilidad de recursos naturales, América Latina es una de las regiones más ricas del mundo en cuanto a disponibilidad de agua: 28,000 mt^3/hab/año en promedio, mientras a nivel mundial el promedio es de aproximadamente 7 000 (mt^3/hab./año), lo que demuestra que en la mayor parte de estos países se extrae menos agua de la que existe como disponible.

En cuanto a tierras se refiere, la disponibilidad no es tan grande como el agua. Actualmente se calcula en 170 millones de ha. las áreas cultivadas con la posibilidad de llegar a 700 millones de ha.; constituye una limitación importante en la región el relieve (laderas), lo cual ha contribuido a la erosión de los suelos, uno de los principales problemas en dicha zona.

El mismo informe de la FAO considera que el crecimiento agrícola implicará la intensificación del uso de las tierras ya utilizadas. Ello incluye también un mayor riesgo de degradación del suelo y del agua, por lo que es urgente planificar el uso de estos recursos. La pregunta lógica es ¿se está planificando adecuadamente los recursos en nuestra economía? Dada la situación de dependencia de nuestro agro, en mayor medida, de las "grandes inversiones extranjeras", se pone poca atención a la degradación de los suelos puesto que la lógica que impera es "producir más" para obtener "más ganancias".

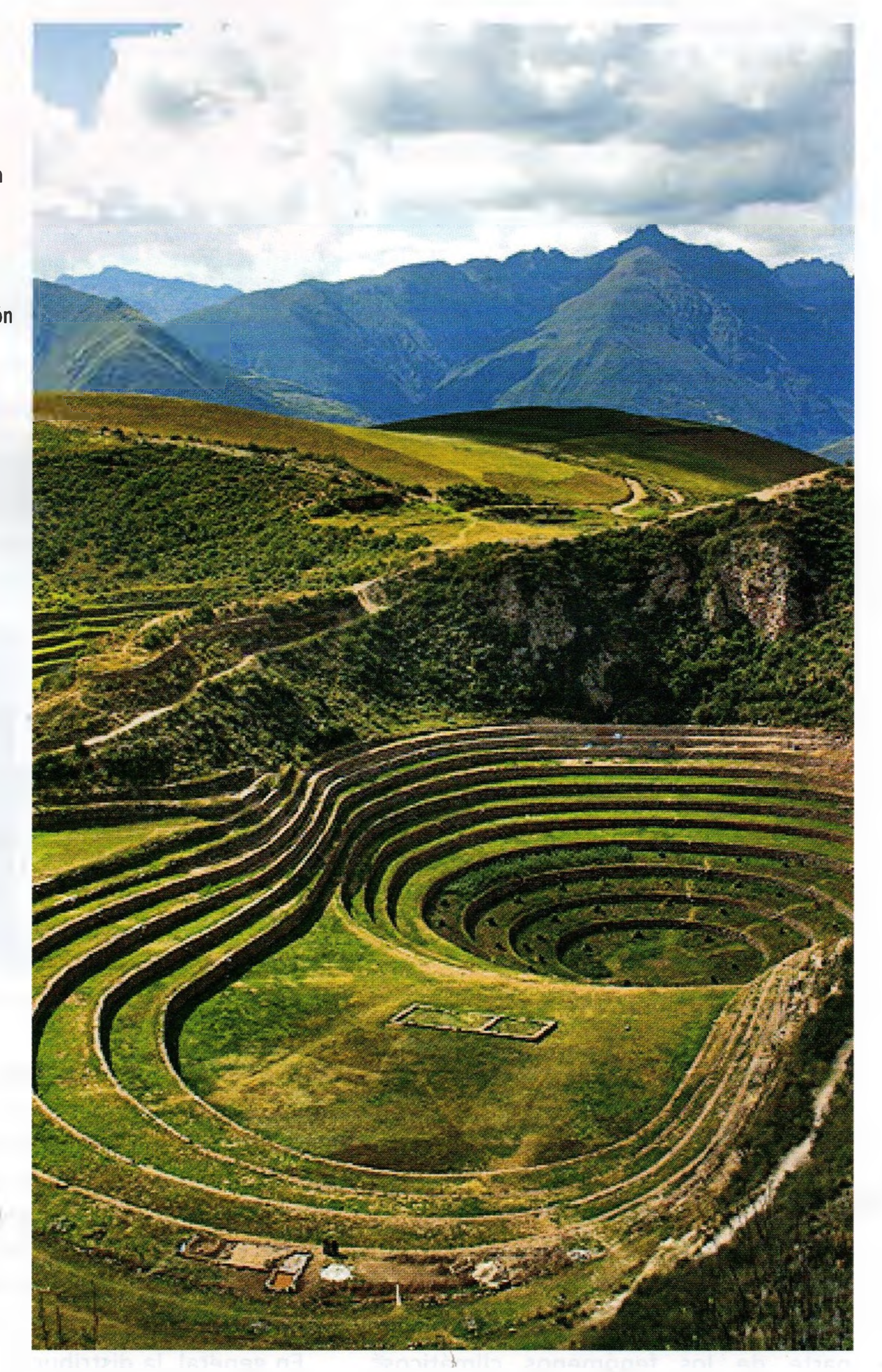
PANORAMA HISTÓRICO

La agricultura en el Perú data aproximadamente de unos 8 000 a. n. e. Ello implica que ha transcurrido por un largo proceso de desarrollo donde se ha generado importantes cambios y aportes que trataremos brevemente.

Periodo autónomo

La agricultura en América del Sur y en el Perú empezó con la plantación de raíces para conservarlas: "Posiblemente hubo una etapa recolectora pre-agrícola, cuando recogió tauri, pilli y raíces, pero las enterró para guardarlas o conservarlas, encontrando un día el secreto de producir los tubérculos".[2]

La domesticación de plantas transcurrió por un proceso largo, tanto así que primero se habla de la etapa de cazadores y recolectores; luego de la horticultura, ya que los pobladores antiguos que empezaron a cultivar las plantas no lo hicieron con canales de regadío que recién se emplean 200 a. n. e., ni control de agua y suelo; y posteriormente recién podemos hablar de la agricultura, en donde la domesticación de plantas se inició entre los 7 000 y 8 000 años a. n. e. La agricultura revolucionó todo y permitió que el hombre conozca más su espacio geográfico, que logre conocer las contradicciones que existían entre él y la naturaleza, y así pudo transitar de la etapa recolectora a la agricultura.



▸ Andenes de Moray (en Cusco, a 3 500 m. s. n. m.). Al parecer, el lugar constituía un centro de investigación agrícola inca dedicado a la experimentación de cultivos en torno a los diferentes niveles.

[1] FAO. *Planificación del uso de la tierra enfocada al suelo y el agua: experiencia de la FAO en América Latina y El Caribe*, articulo presentado en la XIV Reunión brasileña de manejo y conservación de suelos y agua. Universidad de Matto Grosso. *Cuiabá,* del 21 al 26 de julio del 2002, Pag 1. http://www.rlc.fao.org/es/tierra/pdf/planifi.pdf. Consultado el 24 de abril del 2007.

[2] ROMERO, Emilio. *Historia económica del Perú* (Tomo I). Editorial Universo 1949. Lima-Perú. Pág. 18.

En la interacción constante entre el hombre y la naturaleza, que supuso el desarrollo de la agricultura, se fueron ideando y creando técnicas para un mejor aprovechamiento del medio.

En cuanto a las técnicas, una de las más reconocidas es el sistema de andenería, cuya importancia además de cultivo es también el del control de erosión debido a la fuerte pendiente que poseen los Andes y el de permitir la existencia y control de los microclimas que varían según la altitud, aunque el poblador andino cultivaba de forma empírica, es decir, no contaba con conocimientos científicos sistematizados sobre el tema. Los andenes se construían en el flanco de las cordilleras, siendo extensos en la base y angostos donde la pendiente era muy empinada. Los andenes tenían dos ventajas: "En la zona de mucha lluvia, impedían que la tierra fuese arrastrada por las aguas y se perdiese en los ríos o en el mar, tal como sucede en la actualidad; y en las zonas de lluvias escasas, las terrazas retenían la poca agua que caía por la precipitación pluvial".[3]

Además de los andenes, otros ejemplos de cómo el antiguo peruano modificaba el medio para su mejor aprovechamiento están dados por la experiencia de los mochicas, los nazca y los paracas. Así, "los mochicas utilizaron los canales intervalle para que se pueda llevar el agua de un valle a otro. Los nazca aprovecharon los canales subterráneos que recogían el agua que filtraba del río y luego progresivamente la iban sacando a la superficie para irrigar los campos de cultivo.[4]

En Paracas se utilizó el cultivo en "hoyadas"; de forma similar se hizo en los valles de Chilca, Asia y otros al norte de Paracas. Las hoyadas consistían en hondonadas profundas que cavaba el poblador en suelos áridos, con el objetivo de encontrar la napa freática (agua subterránea) y hacer uso de las aguas subterráneas. Realizaban sus cultivos en dichas hondonadas, donde el suelo era húmedo. Actualmente el agricultor de Chilca aún utiliza esta técnica para abastecer de agua a sus cultivos, construyendo pozos bastante profundos; estas hoyadas también reciben el nombre de "mahamaltes".

Periodo colonial

Durante esta etapa se produce un gran cambio en la economía peruana ya que se da prioridad a la minería, es decir, el 90% aproximadamente de las exportaciones lo constituyen productos mineros, mientras que el restante 10% eran tejidos e hiladas de lana y algodón, y también productos agrícolas; la caña de azúcar era vendida a Chile, país que a cambio nos daba trigo para consumo de la capital. Sin embargo, se efectuaron ciertas modificaciones en el ámbito agrícola; los colonizadores importan e imponen una serie de especies vegetales, como cereales, legumbres, hortalizas y frutas que se suman a lo ya existente. Otro cambio es la introducción del arado: el uso de la fuerza del animal en el arado facilitará el sembrío de cultivos, haciendo posible el cambio de la horticultura por la agricultura extensiva.

Al respecto el historiador Agustín Barcelli señala: "Agricultura, ganadería y artesanía son puestas al servicio de esa política colonialista. El intercambio comercial, apenas esbozado bajo el azote de las necesidades de una masa guerrera e improductiva, se ve asfixiado por un agobiante y absurdo monopolio colonial, que persigue el sueño irracional de secuestrar todo un continente".[5]

La población indígena sigue utilizando sus herramientas y técnicas mientras los españoles las adaptan a sus necesidades, se renovaron algunas técnicas como el empleo de abonos, rotación de cultivos y la difusión de cultivos en suelos de suave pendiente.

Posteriormente, las obras de irrigación y los andenes son abandonados y destruidos por el uso del arado y los animales en la rotulación de suelos, se produce un fuerte abandono de la agricultura que durante el Imperio incaico había cobrado un importante desarrollo.

En resumen, las principales causas de la decadencia agrícola en el periodo colonial fueron el predominio de la actividad minera, el sistema tributario impuesto por los españoles y la conformación de latifundios. La siguiente cita de José Carlos Mariátegui es ilustrativa sobre el particular: "el régimen agrario colonial determinó la sustitución de una gran parte de las comunidades agrarias indígenas por latifundios de propiedad individual cultivados por los indios bajo una organización feudal".[6]

Periodo republicano

El periodo republicano, con la ansiada "independencia" de España, no generó grandes modificaciones a nivel del agro. A inicios del siglo XIX, incluso durante la primera etapa de la república estaba presente la idea de que la explotación de minerales como el oro y la plata era la actividad capaz de cubrir las necesidades y los intereses económicos de ese entonces.

El arado fue introducido al Perú por los españoles en la Colonia. La fuerza animal al remover las tierras facilita el sembrío de cultivos.

[3] MALPICA, Carlos. *Crónica del hambre en el Perú*. Pág. 25.
[4] GUERRA GARCÍA CUEVA, Hernando. *Agricultura peruana*. Edición del autor. Lima, 2001.
[5] BARCELLI, Agustín. *Breve historia económico-social*. Pág. 244.
[6] MARIÁTEGUI, José Carlos. "El problema de la tierra". En *7 Ensayos de interpretación de la realidad peruana*.

Hasta 1840, la palabra *estancamiento* es la que mejor define la agricultura en nuestro país, sobre todo de la agricultura costeña. Heraclio Bonilla señala al respecto: "La independencia, en efecto, significó el éxodo importante de españoles y de capitales cuyo monto, aunque no precisado, fue suficiente para privar a los grandes propietarios de uno de los factores de producción, se sumaba a esto la falta de fuerza de trabajo."[7]

Recién a mediados del siglo XIX las condiciones de la agricultura peruana empiezan a dar grandes cambios, se inicia la expansión de la producción agrícola para la exportación a través de la masiva producción de algodón y posteriormente de caña de azúcar, el "estímulo otra vez provino del mercado internacional, debido a que las producciones algodoneras del sur entraron en crisis como consecuencia de la Guerra de Secesión norteamericana".[8]

Para ese entonces, la expansión del guano generó la disponibilidad de capitales, la instalación de redes financieras en el país permitió a los grandes terratenientes créditos que se invertirían en el agro, de igual forma la fuerza de trabajo fue reemplazada, se dio La Ley General de Inmigración (1849), conocida como la Ley China que facilitaba las inmigraciones de chinos coolíes al Perú, quienes reemplazarían a los negros en el trabajo agrícola y de ferrocarriles, aunque también se internaban a los chinos en las islas guaneras.

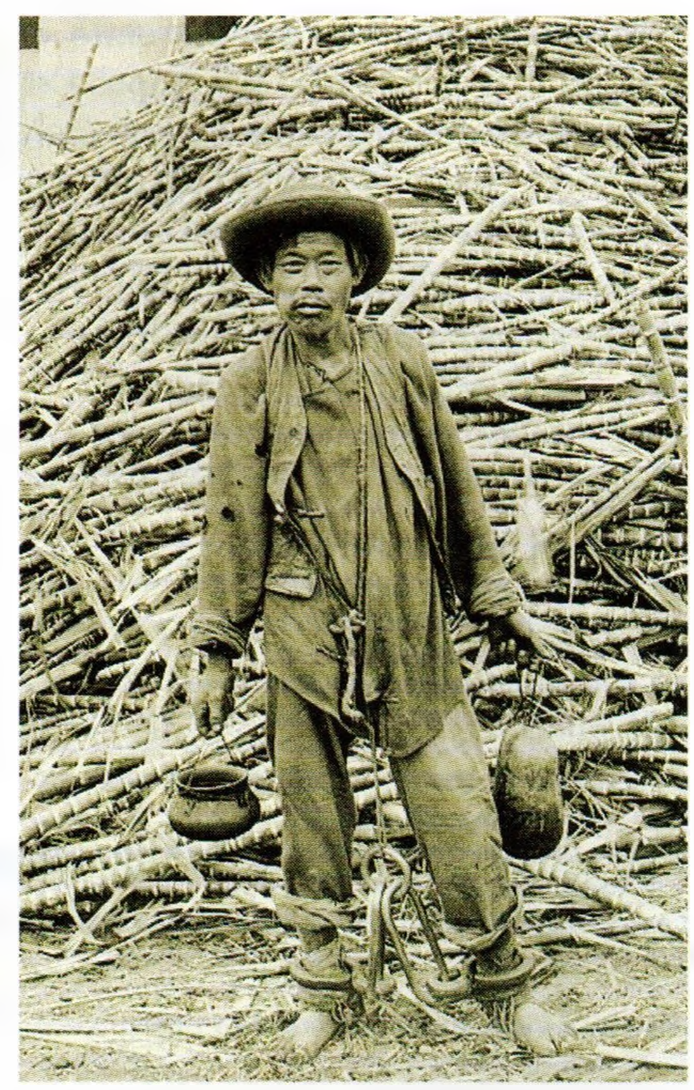
Los inmigrantes chinos llegaban al Perú por un contrato de trabajo, constituyendo la mano de obra que reemplazaría a los negros, principalmente en los ingenios azucareros; sin embargo, fueron sometidos a condiciones semejantes a las de los esclavos.

La Guerra con Chile de finales del siglo XIX significó otro cambio en el agro peruano. Si bien toda guerra provoca una crisis económica, según los diversos investigadores además de ello en nuestro país se dio un reordenamiento de la tierra con grandes concentraciones de la propiedad, y relativa desnacionalización de la tierra; se generaron también otras formas de trabajo en el campo como el enganche y el peonaje por deuda.[9]

En los agricultores campesinos se mantuvieron viejas formas de explotación, sobre todo en la región andina; se mantuvo formas de relación del tipo colonial, tal como afirmaría Mariátegui: "La república ha significado para los indios la ascensión de una nueva clase dominante que se ha apropiado sistemáticamente de sus tierras" [10]

Durante el siglo XX se evidencia un nuevo impulso en el agro debido a la creciente exportación del azúcar y algodón al mercado inglés en la primera década y posteriormente al mercado norteamericano. Aunque es necesario señalar que estos niveles de exportación coincidieron no con el desarrollo de una clase agrícola exportadora en nuestro país, sino más bien con el hecho de que en esta etapa las grandes compañías norteamericanas empiezan a capturar y monopolizar las áreas productivas vinculadas a las exportaciones (como resultado de nuestra economía dependiente inmersa en el desarrollo del capitalismo monopolista a nivel mundial)[11]; pero si bien se puede hablar de cierto impulso a la agricultura durante esta etapa, es importante aclarar que no ocurre por igual en todo nuestro territorio y las formas de explotación que aún se mantienen en el campo se van a evidenciar en los movimientos campesinos de finales de la década del 50 e inicios del 60, y que van a derivar luego en la reforma agraria de 1969, que modificó las condiciones de propiedad de la tierra y se orientó hacia la colectivización de la misma.

A partir de la década del 80 y sobre todo en los 90, las políticas agrarias se enmarcan dentro de la "liberalización de la economía", que incluye la compra y venta de tierras sin restricciones para la inversión de grandes capitales privados, tanto nacionales como extranjeros.



Los inmigrantes chinos fueron sometidos a condiciones infrahumanas de trabajo.

En la actualidad, el mercado mundial exige un desarrollo intensivo de la agricultura orientada a abastecer la creciente demanda. Es así como debido a la penetración del capital extranjero y la tecnificación agraria importada, se ha logrado en función a la economía externa un incremento en la productividad; de igual forma se ha generado una mayor concentración de los medios de producción (tierra, agua e instrumentos de trabajo) bajo el sistema de propiedad privada (existen en la actualidad grandes propietarios de tierras) y, por consiguiente, condiciones de vida más difíciles para los pequeños agricultores.

Estas condiciones han implicado también, en especial en los últimos 60 años, la masificación en el desplazamiento de la población de las zonas rurales andinas hacia las zonas urbanas de la costa.

---

7 BONILLA, Heraclio. "Estudios sobre la formación del sistema agrario peruano: logros y perspectivas" En: IGUIÑIZ, Javier (editor). *La cuestión rural en el Perú*. Fondo Editorial de la PUCP, Lima 1989. Págs. 243-244.

8 Ibid. Pág. 247.

9 BONILLA, Heraclio, Ob. Cit. Pág. 250-251.

10 MARIÁTEGUI, José Carlos. "El problema de la tierra". En *7 ensayos de interpretación de la realidad peruana*. Colección Obras Completas, Volumen II. Lima, 2005. Pág. 39.

11 BURGA, Manuel y FLORES GALINDO, Alberto. *Apogeo y crisis de la República Aristocrática*. Ritchay Perú, Lima 1980 Parte I, Pág. 258-260.

En general, podemos observar que los diferentes cambios que surgieron en la agricultura durante la república estuvieron más estrechamente vinculados al tipo de producción en relación a la demanda externa, así ocurrió en el siglo XIX y también en el siglo XX. La política agraria en ese entonces y en la actualidad no ha hecho más que respaldar los intereses económicos de la clase gobernante de nuestro país, supeditada a los intereses externos propios de una economía dependiente.

CLASIFICACIÓN

Es difícil establecer un único criterio para distinguir entre los tipos de agricultura. Así por ejemplo, en la bibliografía general encontramos la diferenciación entre la agricultura intensiva y extensiva, entre agricultura de subsistencia y de mercado, incluso entre monocultivo y policultivo.

En nuestro país, el criterio de la capacidad tecnológica es el más usado para la clasificación de la agricultura, es decir, la diferenciación entre intensiva y extensiva, como se puede detallar en el siguiente cuadro.

TIPOS DE AGRICULTURA	
INTENSIVA	**EXTENSIVA**
• Existe mayor capacidad de aprovechamiento de los suelos, se obtiene una gran producción en relación con la superficie utilizada. • Cuenta con asesoría técnica, usa abonos artificiales, pesticidas, emplea insumos y el mejoramiento genético. • Es mecanizada, utiliza maquinarias y tecnología para su producción. • Cuenta con capital disponible y crédito. • Es principalmente de irrigación, construye represas, reservorios, canales de irrigación, etc. • Tiene una producción a gran escala, se orienta principalmente a la exportación (mercado externo) y a la industria.	• El aprovechamiento de los suelos se da a menor escala, el rendimiento es menor por la carencia de tecnología de punta. • Carece de apoyo técnico, el abono que se utiliza es natural, de igual forma los instrumentos utilizados son tradicionales (chaquitaclla, yunta, etc.). • No dispone de créditos, hay limitaciones de capitales. • La agricultura es de secano, es decir, depende de las precipitaciones estacionales propias de la región; en general está muy ligada a las condiciones naturales. • Su producción es a menor escala y está orientada al consumo interno o al autoconsumo.
▶ La agricultura intensiva predomina en nuestro país en la costa y en la selva alta.	▶ La agricultura extensiva predomina en la región andina y en la selva baja.

TIPOS DE AGRICULTURA SEGÚN LAS REGIONES

Las diferencias entre la agricultura de la costa, de la región andina y de la selva, incluso entre valles de una misma región, no radican fundamentalmente en tipos de suelo, clima o disponibilidad de agua: las diferencias entre la agricultura intensiva y la extensiva y su predominancia en ciertas regiones del país, tienen sus causas en la forma como se establecieron y se establecen las relaciones económicas desde los tiempos coloniales. Como se ha podido observar en el proceso histórico de la agricultura, el desarrollo de algún tipo de cultivo con mayor o menor producción, la modernización en el uso del suelo o la aplicación de mayores técnicas ha dependido en gran parte de la demanda externa. Al respecto Mariátegui en su ensayo sobre "El problema de la tierra" afirma lo siguiente:

"El grado de desarrollo alcanzado por la industrialización de la agricultura bajo un régimen y una técnica capitalistas, en los valles de la costa, tiene su principal factor en el interés del capital británico y norteamericano en la producción peruana de azúcar y algodón financiados o habilitados por fuertes firmas exportadoras (...) Las mejores tierras en los valles de la costa están sembradas de algodón y caña no precisamente porque sean apropiadas sólo a estos cultivos sino porque únicamente ellos importan en la actualidad a los comerciantes ingleses y yanquis."[12]

[12] MARIÁTEGUI, José Carlos. Ob. Cit. Pág. 96.

A diferencia de la costa, en la región andina estas condiciones no se cumplen y se mantienen formas de trabajo de tipo colonial (la hacienda andina se mantiene como expresión de ello desde el siglo XVI); la agricultura en la región andina tiene grandes diferencias con la costa, a pesar de encontrarse en sus valles gran potencialidad de uso. De forma similar como ocurre con el señor feudal, dueño de tierras "en la región andina, el feudalismo agrario sobreviviente se muestra del todo inepto como creador de riqueza y de progreso (...) el latifundista no se preocupa de la productividad, sino de la rentabilidad de su tierra".[13] El hacendado no se preocupa por la modernización en la producción sino busca aumentar la producción en la obtención de tierras y mayor fuerza de trabajo. En la mayor parte de la región andina se mantuvo una producción de policultivos orientada a abastecer el mercado interno y sobre todo la demanda costeña.

Estas condiciones de la agricultura, si bien corresponden a inicios del siglo XX, no distan mucho de las condiciones actuales. Así, en el caso de la agricultura costeña en la actualidad predomina el monocultivo, sobre todo de tipo no tradicional que tiene demanda en los países desarrollados, es decir, nuestra agricultura está orientada a la exportación con grandes inversiones de capitales, que sin ser necesariamente ingleses (ahora son de diverso origen) tienen como preocupación principal abastecer el mercado externo.

Por ello, cuando se realiza análisis del crecimiento del agro y estos niveles son resultado del incremento de la exportación, debemos tener en cuenta quiénes se están beneficiando. No son los campesinos o pequeños agricultores, sino principalmente los dueños de grandes extensiones de tierras destinadas a cultivar espárragos, algodón, caña de azúcar, frutas (uvas y mangos), cebollas y otros, los que obtienen los mayores beneficios económicos. Por eso, el "crecimiento económico" de nuestro país difícilmente se puede reflejar en la disminución de los índices de pobreza, lo cual demuestra que las políticas económicas aplicadas en nuestro país no han permitido un desarrollo social y económico general. Al respecto el investigador Adolfo Figueroa señala: "Si el desempeño del capitalismo se midiera con el aumento en el ingreso real experimentado en los últimos 30 años por el 50% más pobre de la población peruana y no por lo que suceda con el 5% más rico, no habría duda en señalar que el capitalismo es un fracaso como sistema económico en el Perú".[14]

La existencia de una agricultura tecnificada y de alta producción en ciertas regiones de nuestro país no significa un desarrollo general de nuestra economía y mucho menos el bienestar y mejora de la calidad de vida de los agricultores y campesinos.

LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Si bien las actividades primarias extractivas son las más importantes en nuestro país, las actividades productivas son de gran trascendencia en tanto constituyen nuestra principal fuente de alimentos. Al respecto mencionamos el importante aporte de la cultura peruana en relación a la domesticación de alimentos, pero ¿cuáles y cuántos de estos alimentos tienen prioridad en nuestro país actualmente?

En cuanto a la producción agrícola, se suele hacer una diferenciación entre los cultivos tradicionales y los no tradicionales Los cultivos tradicionales se refieren no sólo a los cultivos nativos sino a los que se han mantenido desde inicios de la república, vale decir, la caña de azúcar, el algodón, el arroz, el café, etc. Mientras tanto, los cultivos no tradicionales son aquellos que han sido incorporados en las últimas décadas y han alcanzado gran importancia sobre todo para la exportación; son estos precisamente los que destacan entre las principales exportaciones agrarias en la actualidad (ver cuadro).

RÁNKING DE EXPORTACIONES AGRARIAS: 2000-2007
(Miles de US$ FOB)

Nº Descripción de partida	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 P/*	Prom. 2000/06	Partic. 2006	Crec. Prom. 2000-06
Total	778 994	778 854	925 678	1 008 355	1 315 750	1 561 407	2 066 182	684 692	1 205 031	100,0	17,7
1. Café sin descafeinar, sin tostar	223 656	180 140	187 913	181 040	289 844	306 075	513 838,7	89 138	268 929	24,9	14,9
2. Espárragos, frescos o refrigerados	53 783	64 058	84 612	108 857	141 545	160 015	186 821	54 716	114 241	9,0	23,1
3. Frutos de los géneros capsicum o pimienta, triturados o pulverizados	5 904	16 068	19 422	22 381	50 403	95 307	73 408	29 182	40 413	3,6	52,2
4. Espárragos preparados o conservados, sin congelar	81 547	81 198	85 145	82 217	79 233	82 506	104 310	59 907	85 165	5,0	4,2
5. Madera aserrada de virola, mahogany (swietenia spp.), imbuia y balsa	40 068	42 040	65 575	56 692	50 757	57 560	52 362	6 547	52 151	2,5	4,6
6. Alcachofas (alcauciles) preparadas o conservadas, sin congelar	819	868	2 111	7 180	21 914	44 132	65 490	18 034	20 359	3,2	107,6
7. Leche evaporada sin azúcar ni edulcorante	2 981	5 516	10 434	18 395	33 590	39 767	51 460	21 046	23 163	2,5	60,8
8. Mangos y mangostanes, frescos o secos	23 305	26 851	33 263	31 109	42 028	38 396	59 317	38 436	36 324	2,9	16,8
9. Las demás hortalizas preparadas o conservadas sin congelar	4 775	6 744	11 370	21 368	32 422	36 132	50 203	18 434	23 288	2,4	48,0
10. Uvas frescas	5 982	11 623	21 082	24 312	21 763	35 152	48 089	17 682	24 000	2,3	41,5

13 Ibid, pp. 102-103.

14 FIGUEROA, Adolfo. "La agricultura y el desarrollo capitalista en el Perú". En IGUIÑIZ, Javier (editor). *La cuestión rural en el Perú*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Lima. 1989. Pág. 233.

Cultivos no tradicionales

Desde la década de 1990 se ha desarrollado la exportación de varios productos agrícolas no tradicionales como el espárrago, el ají páprika, el mango, la alcachofa, entre otros. Ciertos capitales privados –tanto nacionales como extranjeros– han invertido en las nuevas tierras irrigadas especialmente en la Libertad e Ica y han encontrado condiciones favorables para acumular ganancias gracias a la fuerte demanda de los mercados internacionales.

Mencionaremos las características más importantes de los principales cultivos en nuestro país.

Espárragos

Es un cultivo no tradicional que en estos últimos años ha alcanzado cifras importantes de exportación. Tiene una aceptación en el mercado internacional tanto en su estado fresco y congelado como conserva; en el primer caso el mercado de destino es Estados Unidos; en el segundo caso el mercado es la Unión Europea. Ha llegado a más de 30 países.

Su producción se realiza todo el año, debido a que depende de la demanda externa. Existen dos tipos: el verde, consumido en Estados Unidos con una demanda significativa; y el blanco, demandado en Europa.

Ají páprika

La páprika se siembra en el Perú desde hace 10 años aproximadamente, en Arequipa y Tacna, en Ica, Huaura, Supe, Barranca y Chiclayo. La demanda interna es baja debido a la preferencia de otros tipos de ají. La producción destinada a la exportación ha aumentado considerablemente en los últimos años y tiene como destino los mercados de España, Chile, México, Estados Unidos, Japón, entre otros. La principal zona productora de páprika es Lima.

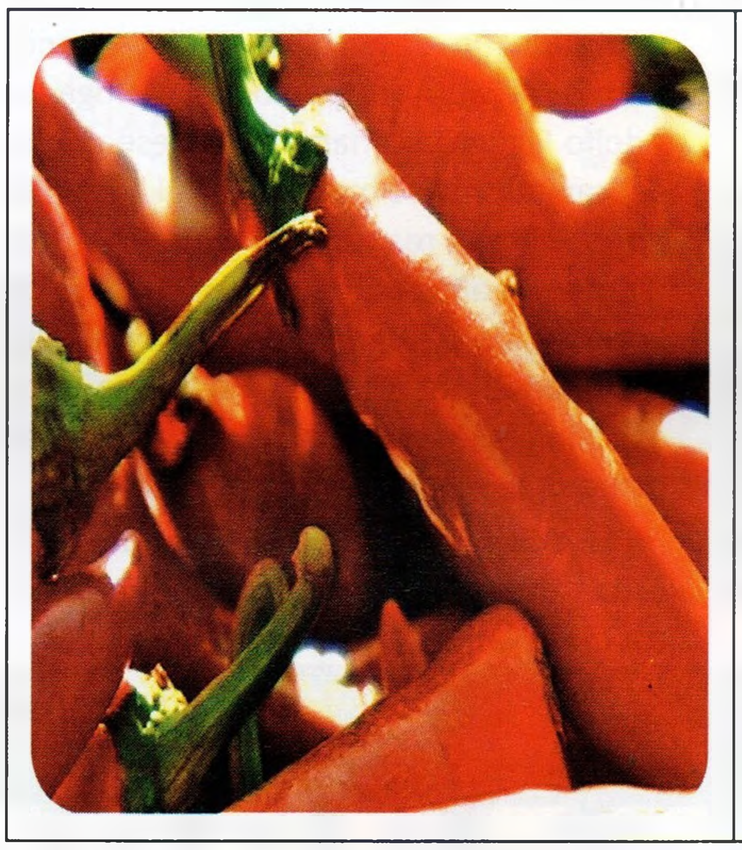
Mango

Producto de exportación agrícola no tradicional. Dentro de la línea de frutas ha registrado un importante incremento de exportación en el mercado de Estados Unidos; a este producto le siguen en importancia la uva y la palta. También tenemos las mandarinas, chirimoyas, granadillas e higos.

Espárragos

- Es una de las hortalizas de mayor desarrollo, principalmente en estado fresco-refrigerado.
- Ocupa extensas áreas de siembra, cercanas a las 20 000 hectáreas y rendimiento de 20 000 kilos por hectárea.
- Principales departamentos productores: La Libertad, Ica y Lima.
- En el 2007 Perú fue el mayor exportador de espárragos a nivel mundial.

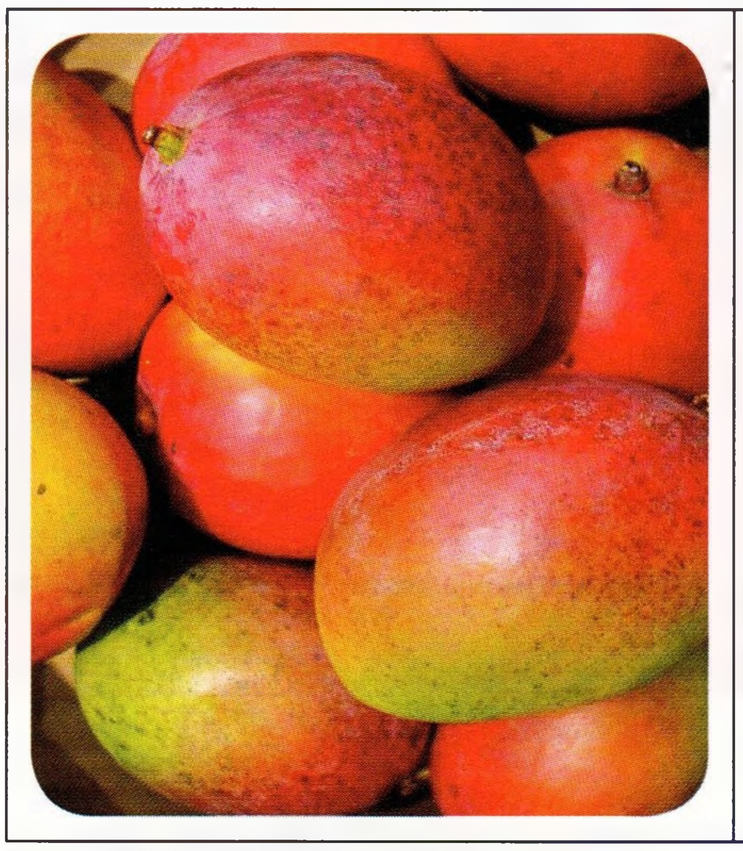
Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.



Páprika

- Utilizado como colorante natural y especia en las comidas, además de la elaboración de cosméticos.
- Mercados principales: España, Estados Unidos y México.
- Principales departamentos productores: Arequipa, Ica y Lima.
- El Perú es el mayor productor mundial de páprika.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.



Mango

- El 70% de la siembra nacional se desarrolla en los valles de San Lorenzo, Alto Piura y Chira. Del 2000 al 2004 su demanda exterior creció 29%.
- El mango peruano es apreciado por su sabor y mayor contenido de azúcares debido a las zonas productoras. Las variedades de mango que se exportan son Maden, Kent, Edward, entre otras.
- Principales departamentos productores: Piura y Lambayeque.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

Alcachofa

La producción y exportación de alcachofa se viene incrementando considerablemente en los últimos años. Se destina a mercados en EE. UU., España y Francia. Se exporta tanto en forma de fresco como procesada, sobre todo esta última. Los productores se proyectan al mercado europeo, especialmente a España, donde han incursionado empresas peruanas como procesadores. Se cultiva en la zona de Concepción (Junín).

Alcachofa

- La alcachofa es una hortaliza con bajo contenido calórico y alta proporción de fibra. Por su alto contenido de fibra, vitamina C y antioxidantes es altamente protectora de la salud.
- Principales departamentos productores: Ica, Lima, La Libertad, Áncash y Arequipa, además de Junín y Cusco.
- El Perú es el segundo productor mundial de alcachofas.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

EXPORTACIÓN DE FRUTAS EN EL PERÚ

Las exportaciones de frutas y sus derivados crecieron 53% entre enero y octubre del presente año, anunció la Asociación de Exportadores (Adex). En el referido período el valor de las exportaciones de la fruta y sus derivados ascendió a 330 millones 51,000 dólares.

Los aguacates (paltas) frescos o secos, los mangos y mangostanes frescos o secos, así como las uvas frescas (cuya campaña se inició en octubre último) y las bananas o plátanos tipo Cavendish Valery frescos, fueron las partidas que lideraron las exportaciones de fruta y sus derivados.

Los principales mercados de destino de las exportaciones de fruta en el 2007 fueron Estados Unidos (28% de participación del total), Países Bajos (27%), Reino Unido (11%), España (7%) y Hong Kong (5%), entre otros.

Asimismo, otras partidas exportadas son mandarina fresca o seca, mangos sin cocer o cocido en agua o vapor, mandarina tangüelo frescos o secos, nueces del Brasil sin cáscara frescas o secas, además frutas y otros frutos sin cocer o cocidos en agua o vapor (incluye a las frutas congeladas como el mango, la papaya, la palta, la sandía, entre otras).

La empresa líder en la exportación de frutas y sus derivados es Camposol, que experimentó un importante crecimiento de 78 por ciento; le siguen Consorcio de Productores de Fruta, Procesadora Laran, Corporación Peruana de Desarrollo Bananero y El Pedregal.

El Perú ha surgido como un importante exportador de paltas Hass en el mercado mundial en los últimos años, representando aproximadamente el 18 por ciento de las exportaciones mundiales.

Las exportaciones peruanas de **banano orgánico**, procedentes en su totalidad del norte del país, aumentaron de una manera excepcional en los últimos cinco años, ubicando al **Perú como el primer exportador mundial** (según datos de la Dirección de Agronegocios del Minag, 2008), siendo La Unión Europea el principal destino con un 60%.

Fuente: Andina, agencia peruana de Noticias Lima abril del 2009. (Adaptado)
http://www.cuperu.com/comunidad/content/view/248/1/

Cultivos tradicionales

Entre los cultivos tradicionales más importantes tenemos **el café, el maíz, el algodón y la caña de azúcar**. Muchos de ellos son originarios de nuestro país, otros se han incorporado y se cultivan desde hace varios siglos o décadas y aún mantienen su importancia.

- **El café**

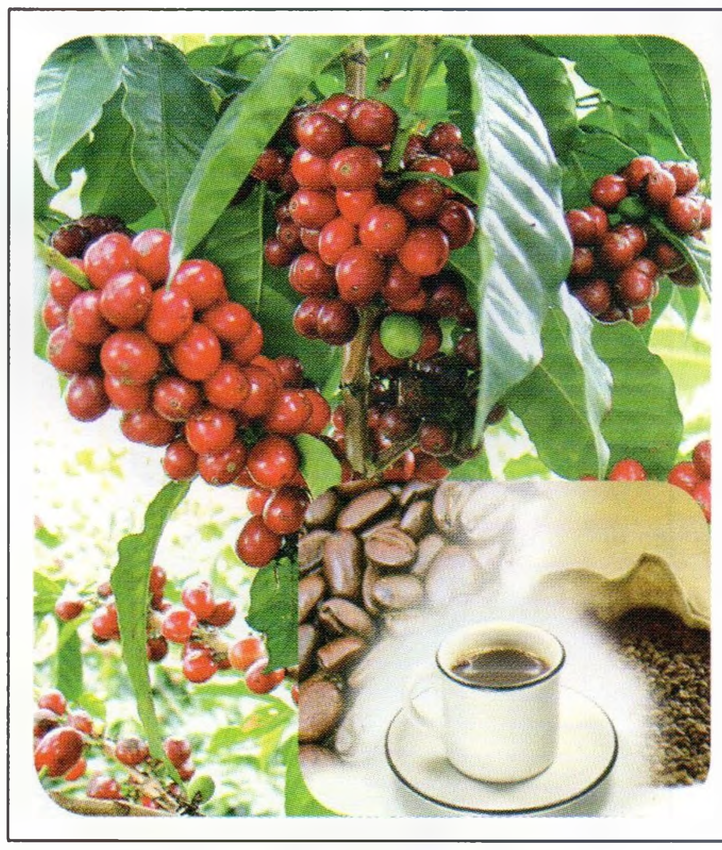
  Es un cultivo tradicional que a nivel del Perú es considerado el principal producto de agroexportación. Desde hace dos décadas, a nivel mundial el Perú se encuentra entre los principales productores de café. Especialmente del orgánico, muy demandado.

  Los principales mercados de destino son los países de la Unión Europea, los EE. UU. y el Japón.

  Brasil es el líder en la producción mundial de café (25%); le siguen en orden de importancia Vietnam (11%), Colombia (8%), Indonesia (5%), México (5%), India (4%), Costa de Marfil (4%) y Perú (2%).

- **Maíz**

  El maíz es uno de los cultivos más difundidos y utilizados en el mundo para la alimentación. Su centro de origen está en discusión entre los Andes y Mesoamérica; sin embargo, se conoce que la región andina es el más importante centro de diversidad de este cultivo, particularmente nuestro país.

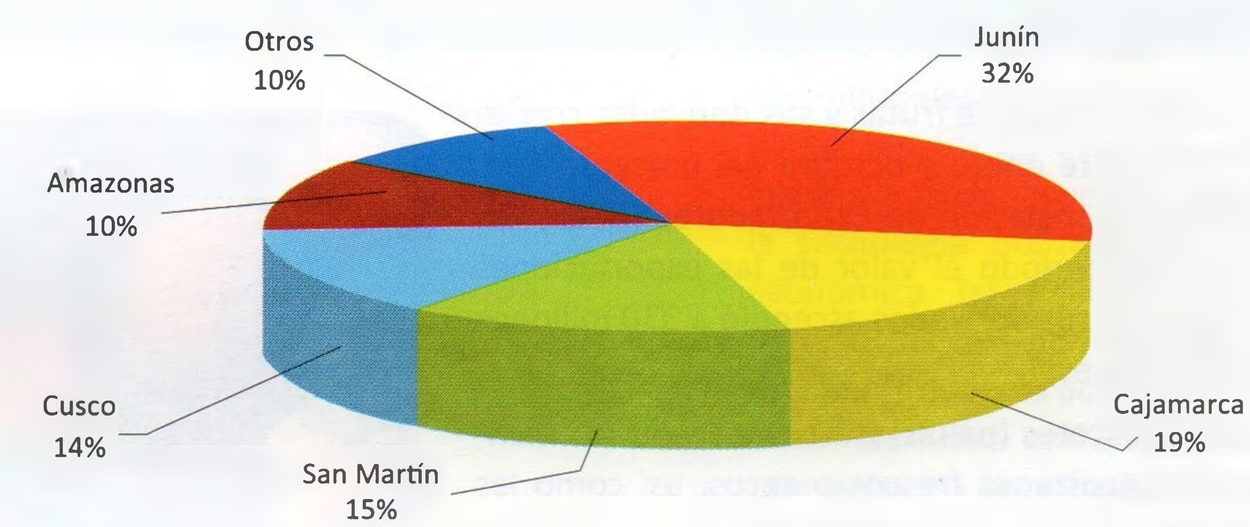


El Café

- Este cultivo se ha adaptado muy bien a las partes altas de la Amazonía (ceja de selva) con una temperatura de 20 a 26 °C y una altitud comprendida entre los 900 y 1500 m. s. n. m.
- En nuestro país se cultiva en gran porcentaje en Junín y Cajamarca, además de los valles del Cusco, Amazonas, San Martín, Pasco, etc.
- Actualmente el Perú es el sexto productor de café a nivel mundial.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

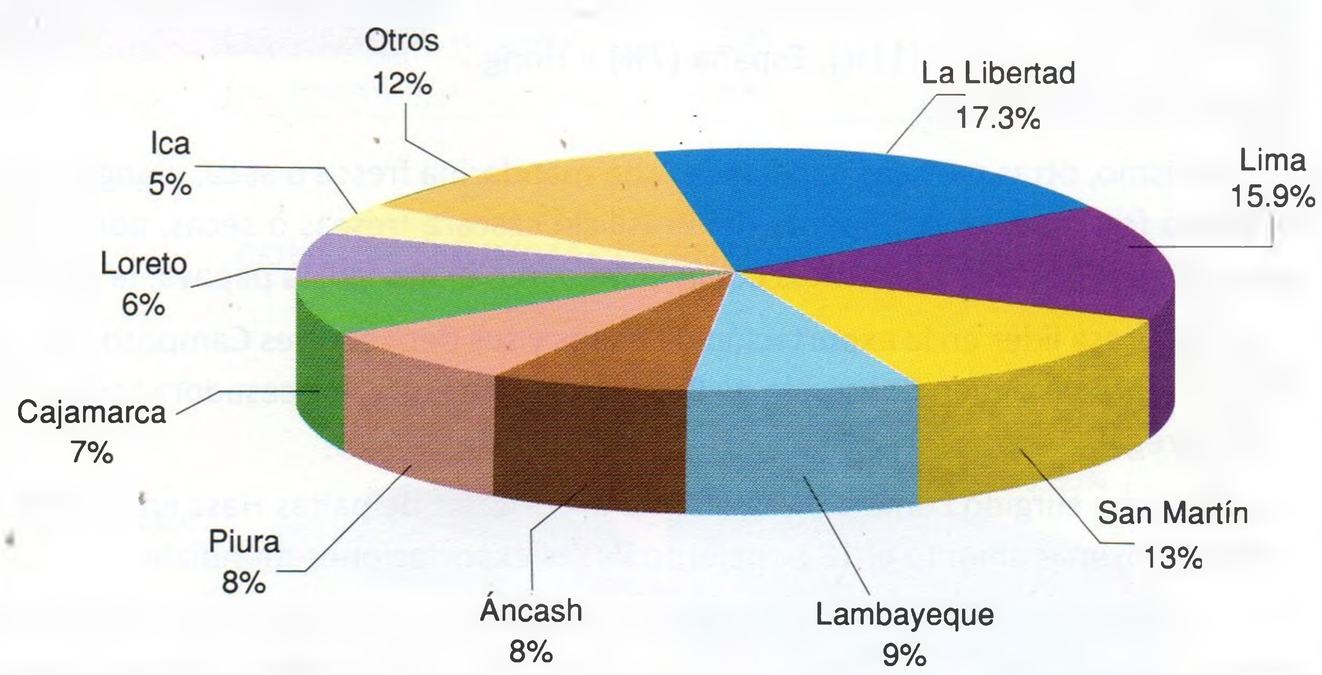
PRODUCCIÓN DE CAFÉ POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Dirección General de Información Agraria (DGIA), MINAG 2006.

▸ EE.UU. es el mayor productor mundial de maíz amarillo duro, según la FAO.

PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Dirección General de Información Agraria (DGIA), MINAG 2006

El maíz se siembra en la costa, la sierra y la selva; predominan dos tipos: el amarillo duro en la costa y selva, y el amiláceo en la sierra. El maíz amarillo duro es el principal componente de los alimentos para la producción de aves, y en menor porcentaje es usado para la alimentación humana (harina, hojuelas, entre otras), mientras que el maíz amiláceo es uno de los principales alimentos de los habitantes de la sierra, cuya producción se destina al autoconsumo en forma de choclo, cancha, mote, harina precocida y bebidas, entre otras formas de uso; es importante para la nutrición de aproximadamente 8 millones de personas.

- **Arroz**

  Es una especie exótica introducida por los españoles en el siglo XVI, originaria del Sudeste asiático y China Continental.

  Es un cereal de gran importancia en la alimentación diaria del poblador peruano por ser un producto de alto contenido en calorías y proteínas, incluso ha desplazado a la papa en variados platos regionales. Actualmente es casi imposible que no esté presente en la dieta de los peruanos; proporciona al menos 19% de las calorías que ingiere el peruano promedio y representa entre el 7 y 8% del PBI agropecuario.

  A nivel mundial, los principales productores de arroz son China, India e Indonesia, países que concentran más del 50% de la producción. En el caso del Perú, "se cultiva principalmente en la costa norte (Piura, La Libertad, Lambayeque); en la costa sur (Arequipa); y en la selva alta (San Martín). La mayor producción se concentra en la costa norte y ceja de selva, y representa el 60 % en el periodo".[15]

  Desde el año 2004 San Martín ocupa el primer lugar en áreas sembradas y en la producción de arroz a nivel nacional.

- **Caña de azúcar**

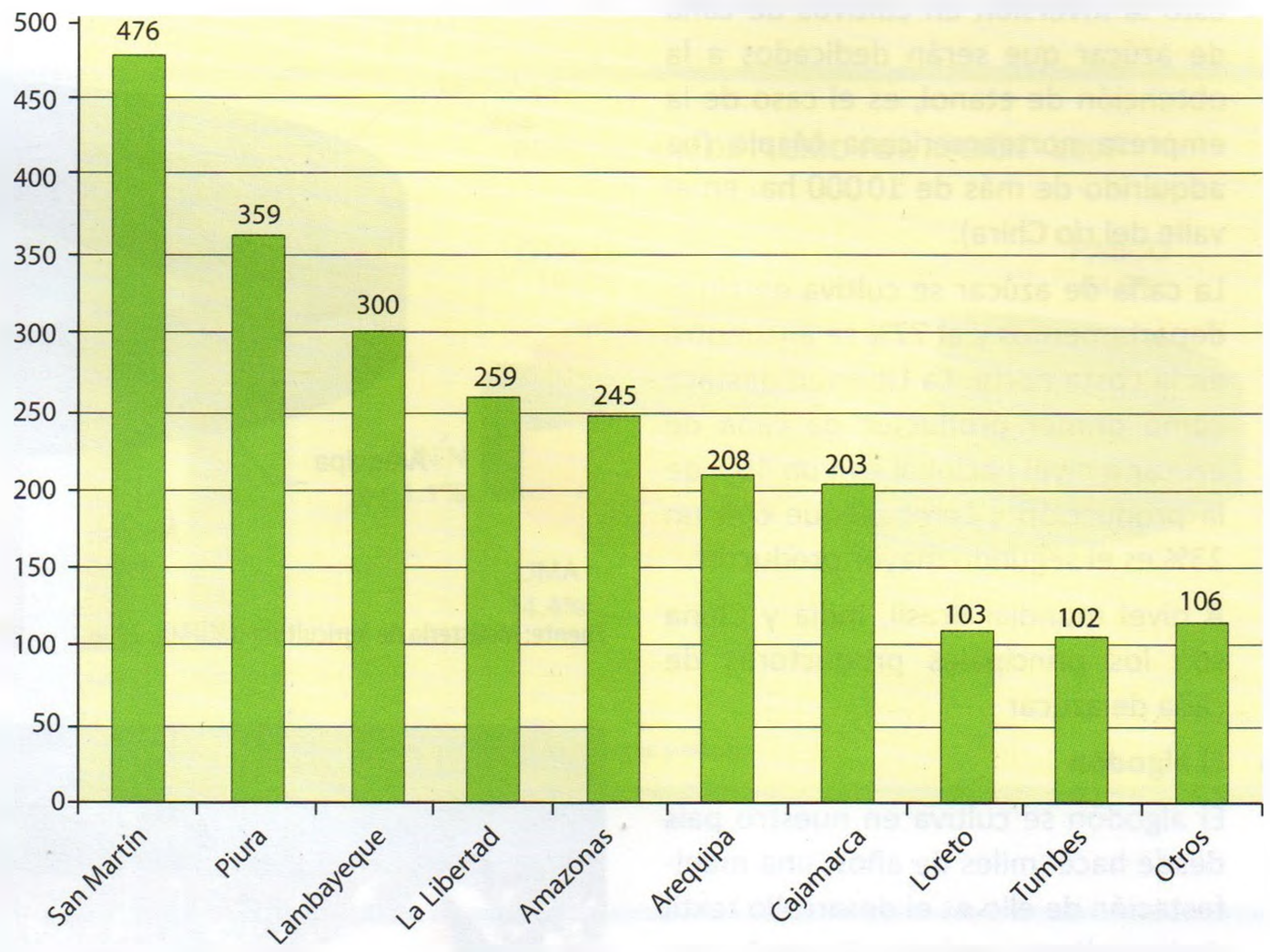
  Originaria de la India, la caña de azúcar fue introducida por los españoles durante la colonia. Sin embargo, es un cultivo que tradicionalmente se ha mantenido durante toda la etapa republicana hasta la actualidad.

  En el Perú se cultiva en la costa, selva y valles interandinos. Sin embargo, en la costa se localiza la mayor área sembrada, debido a sus condiciones climáticas y edáficas que permiten sembrar y cosechar durante todo el año, pero sobre todo a la inversión de capitales por la demanda externa.

  El mayor uso industrial de caña es para la producción de azúcar en una superficie que abarca 60 mil ha. sembradas, de las cuales el 65% pertenecen a 10 ingenios azucareros y el 35% restante a agricultores independientes.

  La reciente reactivación del sector azucarero, debido en parte a la privatización de algunos ingenios, ha incrementado la producción nacional, siendo los hogares peruanos quienes constituyen el principal mercado del azúcar nacional, mientras que la industria de bebidas gaseosas y laboratorios industriales consumen la mayor parte del azúcar importado.

PRODUCCIÓN DE ARROZ POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

▸ La caña de azúcar se cultiva principalmente en la costa norte del país.

[15] Ministerio de Agricultura, sector agrario, en *Cultivos de importancia nacional*. Producción actualizada al 2006 http://www.minag.gob.pe/arroz/produccion-6.html, consultado el 02 de octubre del 2008.

En los últimos años se ha sumado a esto la inversión en cultivos de caña de azúcar que serán dedicados a la obtención de etanol, es el caso de la empresa norteamericana Maple (ha adquirido de más de 10 000 ha. en el valle del río Chira).

La caña de azúcar se cultiva en cinco departamentos y el 77% se encuentra en la costa norte. La Libertad destaca como primer productor de caña de azúcar a nivel nacional con un 46% de la producción y Lambayeque con un 23% es el segundo mayor productor.

A nivel mundial Brasil, India y China son los principales productores de caña de azúcar.

- **El algodón**

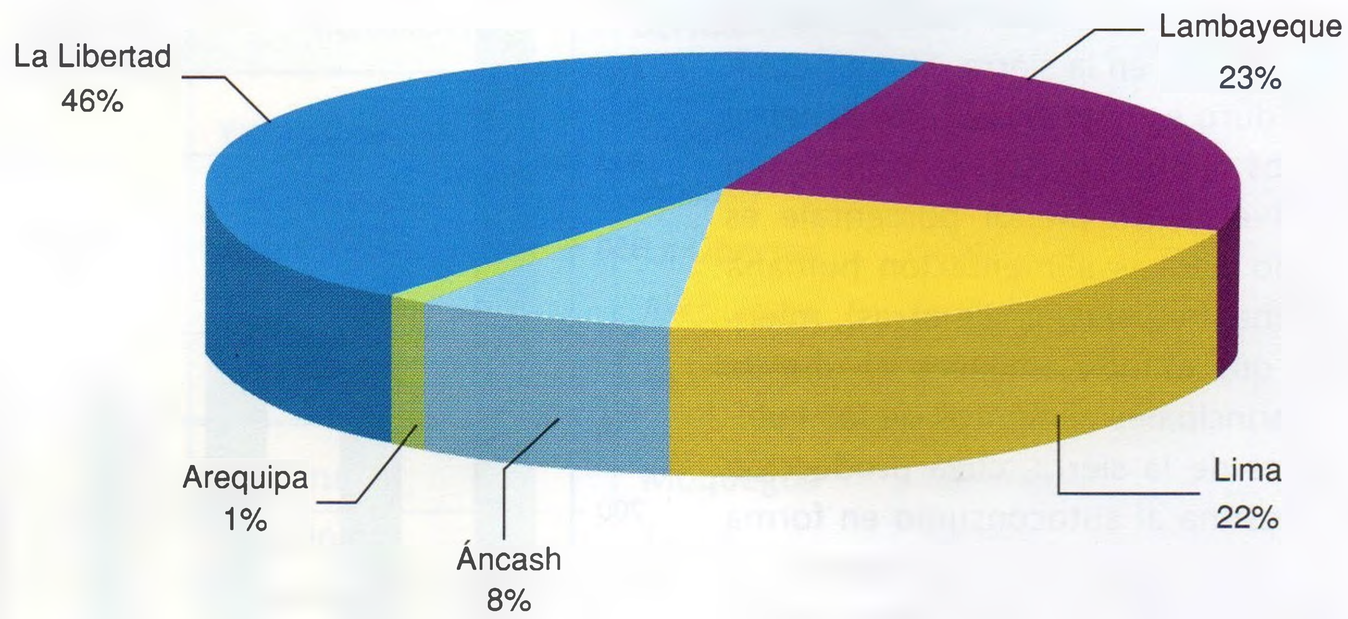
El algodón se cultiva en nuestro país desde hace miles de años; una manifestación de ello es el desarrollo textil de las culturas preíncas. Sin embargo, los cultivos de algodón de tipo industrial son del siglo XX y actualmente se han desarrollado valiosas fibras vegetales como es el caso del algodón Pima que predomina en los valles de Piura y el algodón Tangüis, muy bien adaptado a la zona sur (Ica).

Es uno de los cultivos tradicionales más importantes porque es fuente de divisas, ocupa una cantidad considerable de mano de obra y es el principal insumo para la industria textil, aceitera y la actividad pecuaria. Sin embargo, en los últimos años se ha dado un decrecimiento en el costo de este cultivo que ha afectado notablemente a los agricultores, debido principalmente al TLC firmado con EE. UU. que permite el ingreso de algodón norteamericano a menor costo.

A nivel mundial China, EE. UU., India y Pakistán son los principales productores de algodón. Dentro de la producción regional en el Perú, destacan Piura, Áncash, Lima y Arequipa, como se puede apreciar en el cuadro de la derecha.

A partir de los ránquines de exportación podría pensarse que existe un destacable posicionamiento del agro como actividad económica en nuestro país. Sin embargo, la actividad agrícola

PRINCIPALES PRODUCTORES DE CAÑA DE AZÚCAR



Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

▶ La combinación de la semilla, la tierra y el microclima ha hecho que el algodón Pima peruano sea el algodón más fino y de fibra más larga en el mundo.

ZONAS PRODUCTORAS DE ALGODÓN POR VALLES

VARIEDAD				
PIMA	TANGÜIS			
Piura	Áncash	Lima	Ica	Arequipa
V. Alto Piura	V. Santa	V. Pativilca	V. Chincha	V. Acarí
V, Medio Piura	V. Casma	V. Sayán	V. Pisco	
V. Bajo Piura	V. Huarmey	V. Chancay	V. Ica	
V. San Lorenzo		V. Lurín	V. Palpa	
V. El Chira		V. Mala	V. Nazca	
		V. Cañete		

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

en el Perú es deficitaria, es decir, existe necesidad de importar productos para abastecer la demanda interna de la población. Las inversiones de origen privado en la agricultura no se destinan a proveer de alimentos a la población nacional, sino que están totalmente orientadas a la exportación, y sólo aquella producción que no califica para los mercados externos se queda en el país, la que corresponde principalmente a los pequeños agricultores. A esto hay que añadir que es en este sector donde se concentra la mayor pobreza en nuestro país y el que se ve más afectado por la política económica actual.

Importante

Actualmente las exportaciones de café sin descafeinar (sin tostar) representan el 92% del total de las exportaciones de productos agrarios tradicionales; a nivel de los cultivos no tradicionales es el espárrago el que representa el mayor porcentaje.

Otros cultivos importantes

En este grupo podemos destacar aquellos originarios de nuestro país; tal es el caso de

Raíces	Maca, oca, papa
Granos	Kiwicha, quinua, kañiwa, maíz.
Leguminosas	Tarwi, Caraota (frijol negro)

Estos productos constituyen alimentos nutritivos que se caracterizan por su alto contenido proteico y un adecuado balance de aminoácidos. Veamos las características e importancia de algunos de ellos:

La papa

- El Perú es el país con mayor variedad de papa en el mundo, tenemos alrededor de 4 000[16] variedades. Las de mayor calidad se producen sobre los 3 000 m. de altitud.
- Es la base de la alimentación de la población andina y es producida por 600 mil pequeñas unidades agrarias.
- La papa es considerada uno de los cuatro principales alimentos del mundo, además del maíz, el trigo y el arroz.
- Principales departamentos productores: Puno, Cusco, Junín, Cajamarca, Huánuco y Huancavelica.

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006

La maca

- Es una raíz que crece en los páramos andinos a más de 4 000 m.de altitud.
- Tiene una sección externa rica en azúcares y un núcleo central formado principalmente por almidones; puede llegar a tener 6 a 8 cm. de diámetro.
- Tiene altos niveles de hierro, contiene alcaloides y glucosinolatos y es destacable su alto grado de proteínas.
- Principales departamentos productores: Junín y Cerro de Pasco.

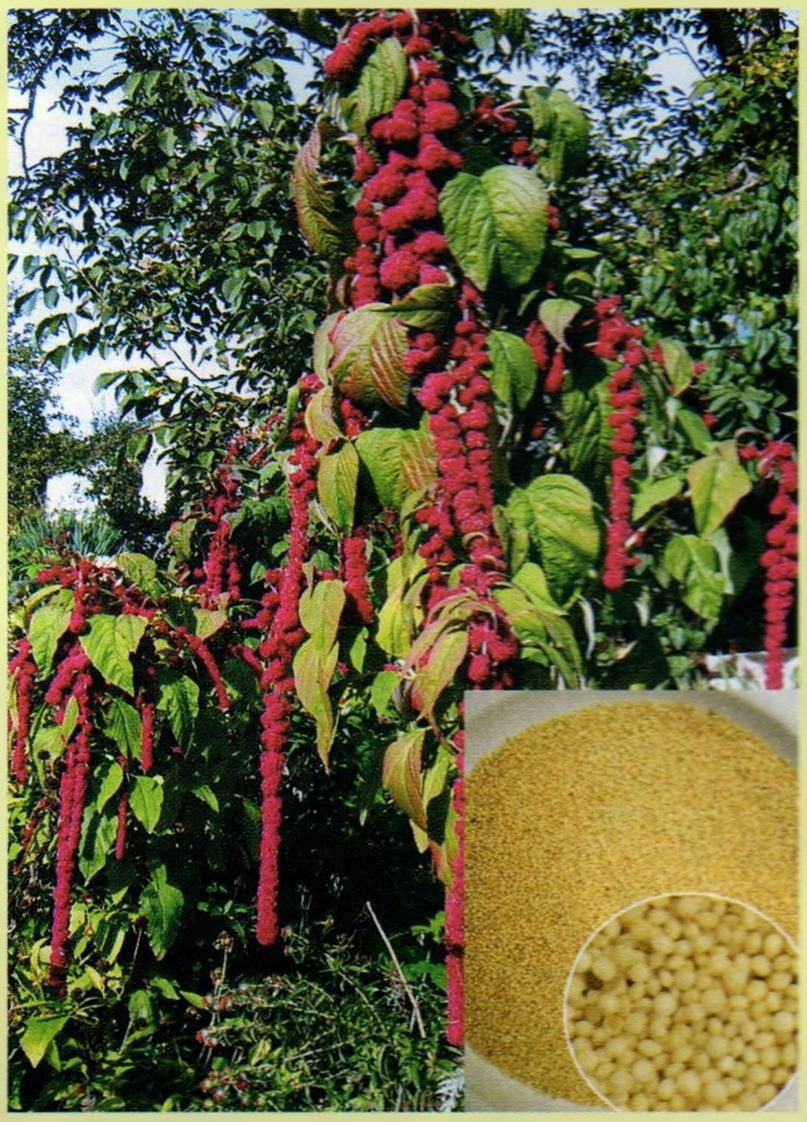
Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

[16] Los datos corresponden al Centro Internacional de la Papa (CIP). Esta institución está encargada de la conservación e investigación científica de la papa, el camote y otros tubérculos y raíces.

LA QUINUA Y LA KIWICHA

Origen e Historia

La quinua es un alimento del hombre andino desde tiempos remotos: 5.000 años A.C. Su cultivo se extendió a casi toda la región andina: Perú, Bolivia, partes de Ecuador, Chile, Argentina y Colombia. Se sabe que en épocas de extrema sequía y heladas del Altiplano, la quinua fue la única planta que sobrevivió y produjo granos útiles para la alimentación. El cultivo del Amaranto o kiwicha en América se remonta a más de siete mil años. Se encontraron semillas de amaranto al lado de tumbas andinas de más de cuatro mil años de antigüedad; aunque es considerada un cultivo rústico, se estima que ha sido totalmente domesticada desde hace muchos años. En la cosmovisión andina ambos cultivos estuvieron siempre presentes: en el matrimonio, construcción de viviendas, primer corte de cabellos de niños como símbolo de fidelidad, prosperidad y abundancia.



▸ En la imagen se observa una plantación de kiwicha (amaranto); la imagen inferior muestra los granos ya obtenidos de las plantaciones.

Valor nutricional y equilibrada composición

Tanto la quinua como el amaranto poseen una composición mucho más equilibrada que los cereales convencionales y, sobre todo, mayor cantidad de proteínas (entre un 12% y un 16% contra un 10-14% de cereales).

Los cereales clásicos tienen carencias de lisina, metionina y cisteína, punto fuerte de estos granos. Por ejemplo, la quinua tiene 5 veces más lisina y más del doble de metionina que el trigo.

La kiwicha fue domesticada hace milenios en los Andes y Centroamérica. En nuestro país, se han hallado restos de semillas de esta planta en tumbas prehispánicas de 4,000 años de antigüedad. Sus propiedades la convierten, según la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU., en "el mejor alimento de origen vegetal para el consumo humano".

Según la FAO y la OMS, sobre un valor ideal proteico de 100, la quinua y el amaranto poseen 75, considerado alto si lo comparamos con la leche vacuna (72), la soja (68), la carne (60), el trigo (60) y el maíz (44). La explicación de este elevado valor biológico tiene que ver con su equilibrada composición de aminoácidos esenciales.

En la quinua, el germen representa un 30% del peso total del grano, mientras que en los cereales convencionales esta relación llega apenas al 1%. Pero aquí no termina la lista de virtudes de estos cultivos ancestrales. Son también pobres en grasas y más ricos en hierro, calcio, fósforo, fibra y vitamina E que los cereales clásicos, al igual que una apreciable cantidad de vitaminas del grupo B. Por todo lo dicho, son considerados un alimento muy interesante para los niños y una alternativa ideal para celíacos y aquellos que padecen anemia o desnutrición.

Importancia socioeconómica y cultural

Económicamente estos granos andinos son una fuente potencial de ingresos para productores andinos, sobre todo en áreas de escasas precipitaciones, suelos salinos y de altura, siendo el único cultivo que prospera en dichas condiciones ambientales.

De la quinua se obtienen diferentes productos industrializados para consumo humano como harina, quinua tostada, leche de quinua, insuflados, proteína concentrada, colorantes, néctares y otros; generando fuentes de trabajo en ingresos para la agroindustria rural debido al valor agregado. De ambos granos se pueden preparar platos diferentes con características únicas y excepcionales de sabor y aroma, propias de la cocina andina.

Quinua y Amaranto en Jujuy. Noviembre de 2008 Publicado por Ing. Claudia Paredes. (Adaptado). www.quinuayamaranto.blogspot.com, consultado el 30 de marzo del 2009.

AGRICULTURA Y PROPIEDAD DE LA TIERRA

Según el último Censo Nacional Agropecuario que data de 1994[17], el mayor porcentaje de la tierra se encuentra en manos de pequeños agricultores. Según se puede apreciar en la tabla de la derecha, casi el 60% de las unidades agrarias corresponden al minifundio.

Sin embargo, esta afirmación queda un tanto desfasada ya que a partir de la década del 90 se realiza cambios legales que han implicado importantes modificaciones en relación a la propiedad de la tierra (véase el punto siguiente sobre la Ley de tierras en el Perú).

TAMAÑO	N.º DE U.A.	% DE U.A.	% DE SUPERFICIE AGROPECUARIA
Minifundio (Menos de 1 - 2.99 ha)	967.511	55,4	3,2
Pequeña agricultura (3 - 9.99 ha)	507.014	29,0	7,3
Mediana agricultura (10 - 49.99 ha)	219.600	12,6	11,9
Gran agricultura (Más de 50 Ha.)	51.648	3,0	77,6
Total	**1'745.773**	**100,0**	**100,0**

Fuente: III Cenagro (Censo Nacional Agropecuario) 1994

Así por ejemplo, según los últimos estudios la propiedad de la tierra nuevamente se está concentrando en el Perú; entre los factores que estarían contribuyendo a dicho proceso tenemos:

1. La ampliación de la frontera agrícola en la costa, que desde la década del 90 ha implicado la venta de tierras irrigadas en condiciones que sólo pueden ser adquiridas por grandes capitales "para formar latifundios modernos".
2. La concentración vía mercado de tierras, implica la compra de tierras a pequeños agricultores por grandes empresas exportadoras (Grupo Gloria en La Libertad, Agrokasa en Huaraz, entre otras).
3. La conversión de las cooperativas agrarias azucareras en empresas privadas, situación que se evidencia, por ejemplo, en los complejos azucareros de Cartavio y Casa Grande, cuyo dueño es el grupo Rodríguez Banda.
4. La actividad minera, que a partir de las denuncias y concesiones ocupa tierras agrícolas y ejerce presión para que los comuneros cedan sus tierras (así por ejemplo, según el Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero, a la fecha los derechos mineros se extienden sobre más de 14 millones de ha.)
5. La producción de biocombustibles, como es el caso del etanol a partir de los cultivos de caña de azúcar, ha implicado que grandes trasnacionales como Maple de EE. UU. adquieran miles de hectáreas (100 000 en valle del Chira); un caso similar se da con el grupo Romero en la selva para la producción de biodiesel a partir de la palma aceitera.[18]

De acuerdo a lo señalado, que existe una reconcentración de la tierra en el Perú, sin embargo, todavía se puede establecer diferencias entre grupos respecto a la propiedad de la tierra, en los cuales se puede identificar también los tipos de agricultura que se han señalado en los puntos anteriores. Veamos:

Los pequeños propietarios

Realizan una agricultura (mayormente extensiva) de baja productividad, al utilizarse limitados medios: tierras de baja fertilidad, abonos domésticos, agua de lluvia, conocimiento empírico, etc. Se trata de un sector numeroso a nivel nacional. Así, "según el Censo Agrícola de 1994, la unidad de producción agrícola promedio en el Perú está compuesta por 3,3 parcelas"[19]. Su número aumenta con la disgregación de las cooperativas, formadas con la Reforma Agraria, y de las comunidades campesinas.

▶ Según datos del último Censo Nacional Agropecuario (1994), aproximadamente el 80% de las unidades agrarias corresponden a pequeños propietarios (menos de 10 ha.); pero no olvidemos que ellos representan solo el 10.5% de la superficie agraria.

[17] El INEI recién está proyectando realizar para abril del 2010 el IV Censo Nacional Agropecuario; no existen datos actualizados a la fecha. En 15 años transcurridos se ha evidenciado modificaciones en relación a la propiedad de la tierra.

[18] Cfr. "La propiedad de la tierra nuevamente se concentra". En la Revista Agraria, octubre del 2007 EGUREN, Fernando, http://aeperu.blogspot.com/2007/11/la-propiedad-de-la-tierra-nuevamente-se_07.html, consultado el 03 de octubre del 2008.

[19] ORTIZ DE ZEVALLOS, Felipe. "Los desafíos del futuro". En *La agricultura peruana*. GUERRA GARCÍA CUEVA, Hernando, Edición del propio autor. Lima, 2001. Pág. 87.

La producción de los pequeños propietarios se destina al propio consumo y al mercado interno. Con el fin de generar excedentes para el mercado, muchos buscan aumentar la productividad de sus tierras, por ello adquieren mejores abonos, semillas seleccionadas, y recurren a créditos y se endeudan con los bancos.

Progresivamente, este sector ha entrado en crisis ante la competencia del mercado; muchos venden sus tierras, migran a las ciudades o se convierten en asalariados agrícolas. Estas condiciones favorecen el desarrollo del latifundismo en nuestro país.

Los últimos Decretos Legislativos promovidos por el Estado en el contexto del TLC con EE.UU. impulsan a los pequeños propietarios (principalmente comunidades) a formar "unidades productivas sostenibles mayores a 20 ha.", lo que está generando venta de tierras y apropiación de quienes tienen capitales para hacerlo; sin embargo, no se proponen actividades de sustento para las familias, agudizando la situación de pobreza.

Los medianos y grandes propietarios

Impulsan una agricultura más desarrollada con el fin de elevar la productividad y las ganancias. Para ello emplean mejores abonos, técnicas genéticas y aplican los avances de la ciencia y la tecnología (agricultura intensiva). Este grupo aumentó considerablemente en la década de 1990 con las medidas a favor de la inversión privada (por ejemplo, el gobierno de Alberto Fujimori eliminó el límite en la tenencia de la tierra dada en la Reforma Agraria, mediante la Nueva ley de tierras en 1995). Muchos de estos capitales han invertido en la agroexportación. Así, "entre 1996 y 1998, más de 50 000 hectáreas fueron sembradas con cultivos de agroexportación (especialmente espárrago), para lo cual se realizó una inversión de alrededor de 370 millones de dólares".[20]

Dentro de los medianos y grandes propietarios se distingue dos grupos: el sector orientado a la demanda del mercado interno y el grupo orientado al mercado mundial, es decir, a la exportación.

La fuerte competencia del mercado mundial afecta profundamente al sector exportador. Así por ejemplo, las ganancias de los exportadores de espárrago al mercado norteamericano están mermando luego de un corto periodo de auge, ante el surgimiento de nuevos competidores (por ejemplo, las inversiones asiáticas en México para la producción de espárragos); y por ello buscan asegurarse el mercado norteamericano mediante un acuerdo de TLC con el gobierno de Estados Unidos. Sin embargo, tales medidas afectarán a otros sectores (por ejemplo, a los algodoneros), por lo cual se acrecientan las contradicciones entre los agroexportadores y los productores para el mercado interno.

Estas contradicciones han sido comunes en el desarrollo de la agricultura durante toda la etapa republicana, dado el carácter de nuestra economía dependiente, donde los grupos de poder que siguen cumpliendo el rol de intermediarios sólo se preocupan en abastecer la demanda externa.

En el contexto actual de la globalización, las modificaciones realizadas en las políticas económicas han generado nuevamente una gran concentración de la tierra, a manera de modernos latifundios, ahora con participación de trasnacionales de diferente nacionalidad. Más allá de solucionar el problema del agro, estos modernos latifundios contribuyen a una mayor agudización de la situación del campesinado. En nuestro país, "sin duda, hay un proceso de concentración de tierras, de concentración económica y de concentración de poder".[21]

AGRICULTURA Y LEY DE TIERRAS

Uno de los problemas de la agricultura en nuestro país es el vinculado al tema de la propiedad de la tierra. La siguiente cita ilustra la importancia que adquiere este asunto: "Desde distintas perspectivas ideológicas y económicas, se ha considerado que uno de los factores más importantes para el desarrollo de la vida y de la economía campesina es la titulación de la tierra agrícola (...) En efecto, la titulación agraria y las distintas regulaciones que ha tenido la tenencia de la tierra en nuestro país, han significado parte importante de la política social y económica de los gobiernos".[22]

Las irrigaciones realizadas en el departamento de Arequipa corresponden principalmente a una agricultura tecnificada propia de los medianos y grandes propietarios.

20 Ibídem.

21 EGUREN, Fernando. "De la Reforma Agraria a los grupos exportadores". En Revista Quehacer N.° 171, julio-setiembre del 2008, Fondo Editorial del Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO) Pág. 60.

22 Ministerio de Agricultura del Perú. *Diagnóstico de la titulación agraria en el Perú*. http://www.minag.gob.pe/titulacion-y-creditos/titulacion-agraria-en-el-peru.html, consultado el 03 de octubre del 2008.

Las políticas agrarias en el Perú, sobre todo durante el desarrollo republicano, han expresado los conflictos de intereses entre los grupos de poder. En tal sentido, la aplicación de leyes ligadas a la tierra, el agua, o a las actividades económicas en general, no han hecho más que dar el marco formal a objetivos políticos y económicos. Dichos marcos legales han obedecido más a situaciones coyunturales y de gobierno que a proyectos de desarrollo económico integrales como parte de una política de Estado.

Hasta la década del sesenta la distribución de las áreas agrícolas en el Perú tenía como característica fundamental la concentración de la tierra en muy pocos propietarios (se calcula que el 90% de las tierras de uso agrícola pertenecía al 5% de los propietarios). Por otro lado, la situación social en el campo venía siendo cuestionada desde distintos frentes, dadas las terribles condiciones de vida a las que se encontraban expuestos los campesinos, situación que se extendía a diferentes zonas de Latinoamérica.

Las grandes manifestaciones de descontento por ese entonces y los antecedentes de revolución en la región obligaron a que los gobiernos de turno consideren reformas en relación a la propiedad de la tierra. Los movimientos a fines de la década del 50 e inicios del 60, si bien eran movimientos conducidos en cierta forma por agricultores medios y pequeños, eran movimientos por tierra y por el mejoramiento de las relaciones laborales.

En el año de 1969 se va a llevar a la práctica una modificación notable en relación a la propiedad de la tierra durante el gobierno del general Juan Velasco Alvarado. Se promulgó el Decreto Ley N.° 17716, **Ley de Reforma Agraria**, cuyas características principales se pueden resumir en que eliminó el mercado de tierras agrícolas, estableciendo que la propiedad de la tierra no era transferible y se instauró un régimen colectivista en la propiedad agraria, a partir de la creación de las SAIS (Sociedades Agrícolas de Interés Social). Si bien estas reformas fueron dadas en una etapa de crisis y lucha entre los grupos de poder y no se adecuaron totalmente a la realidad existente, fueron de gran trascendencia a nivel político y económico. Así por ejemplo, algunos analistas como el sociólogo Martín Tanaka destacan el hecho de que la "reforma puso fin a la oligarquía y el gamonalismo en el país, además que significó un cambio en las mentalidades que hizo retroceder sustancialmente prácticas fascistas y discriminatorias".[23]

Con el fin del gobierno militar y la promulgación de la Constitución de 1979 se inició un proceso que ha determinado un evidente cambio de modelo que continúa hasta nuestros días. El gobierno de Fernando Belaunde Terry promulgó la llamada Ley de Desarrollo Agrario (Decreto Legislativo N.° 002), que entre sus normas más saltantes permitía la parcelación de las unidades agrícolas en favor de campesinos individuales, parcelándose con ello gran cantidad de las tierras que habían sido adjudicadas a las empresas asociativas durante la Reforma Agraria.

A partir del año 1990 empezó a liberalizarse la propiedad de la tierra mediante dispositivos legales orientados a generar un mercado de tierras, atraer inversión, permitir la libre transferencia de propiedades y culminar los procedimientos de adjudicación y titulación.

La Constitución Política de 1993 sirvió de contexto a la Ley N.° 26505, Ley de Inversión Privada en el desarrollo de las actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas promulgadas en 1995 (Ley de Tierras). Esta ley marcó un giro radical en la normatividad que rigió la vida del agro nacional desde los años de la reforma agraria, fundamentalmente por la eliminación de las restricciones. El objetivo principal era alentar la inversión privada en el sector de la agricultura.

Sin embargo, aún existen ciertas limitaciones formales en relación a la tierra, que se contradicen con la liberalización de la economía. Por ello los continuos ensayos de proyectos de ley en torno a la propiedad de la tierra y también su contraparte en la gran oposición de la población campesina y agrícola a través de paros y manifestaciones diversas. Uno de estos ensayos se produjo en el año 2008, "Año de las Cumbres Internacionales". Aprovechando la coyuntura, el Ejecutivo ha propuesto proyectos de ley directamente relacionados con la propiedad de la tierra.[24]

Las manifestaciones en contra de la política agraria se hacen sentir a partir de las movilizaciones en diferentes zonas del país, tal es el caso del paro agrario de junio de 2008.

23 Cfr. TANAKA, Martín, en sección política, Diario *Perú 21*, Martes 7 de octubre del 2008.

24 Las iniciativas legales del Gobierno siguen la lógica de los artículos del presidente García publicados con el título *El síndrome del perro del hortelano*. Tienen como eje "la necesidad de dar uso económico a la tierra para el desarrollo nacional". Quienes se oponen a esta lógica estarían actuando, a decir del Gobierno, como los "perros del hortelano".

Frente a los fuertes cuestionamientos a los proyectos de ley mencionados, se aprobó, por la presión social, una derogatoria de los mencionados decretos legislativos en setiembre del año 2008.

Más allá de los conflictos generados tanto en el ámbito formal, como entre los propios afectados (principalmente las comunidades campesinas y nativas), la política agraria del Gobierno está orientada a facilitar la inversión extranjera, sin reparar en el costo social que esto genera. Asimismo, la sumatoria de leyes y los diversos ensayos de reformas agrarias, que no han resuelto los problemas del agro y menos aún del campesino, no son más que una muestra de que el problema es mucho más complejo.

El siguiente esquema muestra las principales modificaciones legales que se han realizado en relación al agro peruano en el año 2008. El artículo se refiere al ámbito de las tierras, sin embargo, las modificaciones también involucran la utilización del agua y la promoción agraria.

EL PERRO DEL HORTELANO Y EL PLATO DE LENTEJAS

García dice que en el Perú "hay muchos recursos sin uso que no son transables, que no reciben inversión y que no generan trabajo". Su alternativa: privatizarlos, para atraer capitales y tecnología. García propone impulsar las explotaciones forestales en la Amazonía: "para eso se necesita propiedad, es decir un terreno seguro sobre 5,000, 10,000 o 20,000 hectáreas, pues en menos terreno no hay inversión formal de largo plazo y de alta tecnología".

Propone también vender las playas y los cerros, las tierras de las comunidades campesinas ("la demagogia y el engaño dicen que esas tierras no pueden tocarse porque son objetos sagrados y que esa organización comunal es la organización original del Perú. Esa misma tierra vendida en grandes lotes traería tecnología de la que se beneficiaría también el comunero"), así como los recursos mineros y el petróleo: "contra el petróleo, han creado la figura del nativo selvático no conectado; es decir, desconocido pero presumible, por lo que millones de hectáreas no deben ser exploradas, y el petróleo peruano debe quedarse bajo tierra mientras se paga en el mundo US$90 por cada barril".

Comencemos por esta última afirmación de García. El petróleo peruano se privatizó y el Estado peruano obtuvo unos suculentos US$860 millones por su venta, para después acumular pérdidas por US$ 1,972 millones entre 1992 y el 2004: una pérdida neta de US$ 1,112 millones en 8 años (Humberto Campodónico: "Privatización de Petroperú generó pérdidas por US$ 1,112 millones", La República, 19 de enero de 2006). Se privatizó cuando el barril de petróleo estaba a US$20 y ahora está a US$90.

Alan García está atrasado. Brasil, México, Venezuela, Ecuador y Colombia mantienen el control de su petróleo. Argentina y Bolivia -que lo privatizaron- están de regreso. Chile, que no tiene petróleo, ha creado la empresa estatal ENAP y su filial Sipetrol, que explota campos productores "en Argentina, Ecuador y Egipto (nada menos), donde produce 24,000 BD. Además, está presente en Colombia, Irán y Yemen" (Humberto Campodónico: "Petróleo: Una política miope y entreguista", La República, 19 de febrero de 2006).

Es legítimo preguntarse de dónde ha sacado el Estado chileno el dinero. Pues, de su cobre, porque ni a Pinochet se le ocurrió privatizar su principal recurso natural, y gracias a ese nacionalismo la estatal Corporación del Cobre de Chile, Codelco, ha aportado a su fisco US$15,785 millones entre el 2004 y el 2006. Se espera que las utilidades superen este año los US$10 mil millones (Codelco, Memoria Anual 2006). Mientras tanto, ¿cuánto ha obtenido Alan García por la entrega de nuestros recursos mineros? Un óbolo de 500 millones de soles, algo así como US$ 166 millones; la centésima parte de lo obtenido por Chile en tres años por su cobre. Encima, los mineros se han negado al dar al Estado peruano el control de ese dinero, con un atendible argumento: "¿Y si se tiran la plata?".

¿Por qué faltó Alan García a su promesa electoral de revisar los contratos lesivos al país? Según dijo, para no ahuyentar la inversión extranjera. Pero en Bolivia, en dos años, Carlos Mesa y Evo Morales subieron la participación del Estado en las utilidades del 18% al 82%, y redujeron en la misma proporción la de las empresas extranjeras. ¿Cuántas se fueron? Ni una, pues con los actuales precios internacionales eso sigue siendo un buen negocio. Según Haya de la Torre, el antimperialismo era la razón de ser del Apra. Evo Morales mantiene un 59% de respaldo (cifras de Apoyo), mientras Alan García sigue como el tango, cuesta abajo. El entreguismo no paga. No en popularidad.

MANRIQUE, Nelson. Diario *Perú 21*. Lunes 29 de octubre del 2007.

LA GANADERÍA

Al igual que la agricultura, la ganadería se remonta a varios miles de años atrás. La alpaca, la llama y el cuy son las especies domesticadas por los antiguos peruanos.

La ganadería consiste en la crianza de animales domésticos con el fin de aprovecharlos directamente (carne, leche, derivados de la leche) e indirectamente (lana, cuero). En la actualidad, para mejorar la calidad y productividad se han diseñado mecanismos de control del ciclo reproductivo, así como el cruce de ganado para obtener uno más fuerte que se adapte a ciertas condiciones climáticas; además, se cultiva pastos con mejor rendimiento nutricional y se utiliza otros insumos que mejoren la alimentación del ganado.

La ganadería comprende la crianza de vacunos, ovinos, camélidos, porcinos, caprinos, aves de corral y otros, cuya distribución es muy variable en nuestro territorio.

En relación a las potencialidades para el desarrollo de la ganadería en nuestro país, se considera que en cuanto a disponibilidad de suelo para pastos, existe un mayor porcentaje de aptitud (14%), en comparación con la agricultura (6%). Es decir, si consideramos sólo las condiciones naturales, la ganadería tendría un mayor desarrollo que el agro; sin embargo, las condiciones reales son otras, lo que pone en evidencia una vez más que el medio natural no es determinante en el desarrollo de las diversas actividades económicas realizadas por el hombre.

IMPORTANCIA

La ganadería es una actividad de gran importancia en tanto representa el sustento alimentario de la población, además de ser fuente de ingresos para el sector que participa dentro la cadena "productivo-comercial". Aparte de contribuir a la seguridad alimentaria del país, presenta diversas formas de aprovechamiento como se puede apreciar en el cuadro de al lado.

A pesar de su gran importancia, la actividad ganadera es mucho más deficitaria que la agricultura, ya que no satisface la demanda interna. Según datos del propio Ministerio de Agricultura, la producción

El porcentaje de suelos aptos para pastos indica su uso potencial, es decir, la posibilidad de utilización que tienen, puesto que no todos se encuentran en uso actual. Aproximadamente el 80% de la ganadería nacional se localiza en la región de la sierra y el 20% restante se distribuye en la costa y selva.

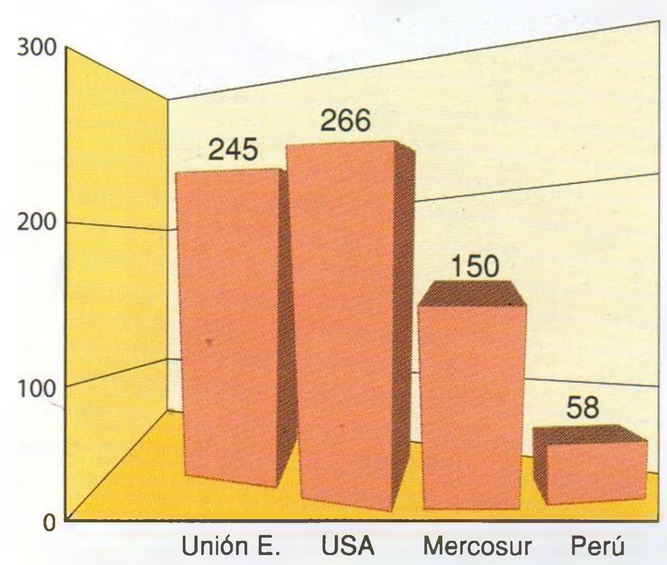
PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA ACTIVIDAD GANADERA NACIONAL

UTILIDAD	PRODUCTOS
Alimentación	Carne, leche, huevo, etc.
Materiales para vestimenta.	Lana, pelo, cueros y pieles.
Transporte, tracción para arado, etc.	Fuerza motriz
Fertilizantes, biogás, combustible, material de construcción.	Guano.
Reserva de alimentos y capital.	Animales en pie.
Cultural.	Incorporación de los animales en la cosmovisión andina.
Recreación.	Animales de competición, exhibición, caza, compañía y turismo.
Salud / educación.	Programas de educación y rehabilitación a través de crianzas de animales.
Control biológico.	Algunas especies son utilizadas en el control biológico de arbustos y malezas, mediante el pastoreo.

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), portal agrario, sector pecuario.

agropecuaria ha venido disminuyendo en las últimas décadas de tal forma que si representaba el 23% en la década el 50, para el año 2 000 aportaba sólo el 8% del PBI y actualmente dicha reducción se manifiesta en el propio consumo de la población. Así por ejemplo, "el consumo per cápita (promedio de habitantes) de leche en el Perú es de 56.1 litros y carne 5.4 kg. por año, valores que están por debajo de lo recomendado por la FAO[25]; existe una necesidad por cubrir de más de 2'029,000 litros de leche y 2 000 toneladas de carne".[26]

CONSUMO PER CÁPITA DE LECHE (Kg./hab./año)



▶ El consumo de leche en el Perú es muy bajo.

Estamos ante una evidente situación de desnutrición, sobre todo infantil, que implica una preocupación latente y que debería motivar el impulso de las actividades pecuarias, más aún cuando su desarrollo en relación a espacios geográficos es diverso en nuestro país.

Los datos que a continuación se detallan sobre el consumo per cápita de carnes en el Perú, nos da una idea sobre la producción pecuaria y el déficit mencionado.

CARNES	CONSUMO
Aves	29 kg./año
Pescado	19 kg./año
Vacuno	6 kg./año
Porcinos	4 kg./año
Ovinos	1,2 kg./año
Caprinos	0,3 kg./año
Otros	0,8 kg./año

Como se aprecia en el cuadro, la carne más consumida es la de pollo a comparación de otras especies, siendo en promedio el consumo per cápita de carne en el Perú de 60,3 kg./hab. en 1 año, bajo en comparación con otros países.

CLASIFICACIÓN

Tomando como criterio la capacidad tecnológica, la ganadería puede ser clasificada en extensiva e intensiva.

Ganadería extensiva

Veamos sus principales características:

- El largo predominio del latifundismo originó el estancamiento actual de la ganadería andina, lo que genera el escaso desarrollo del uso de técnicas ganaderas.
- Es realizada por pequeños propietarios y la propiedad comunal (comunidades andinas) y las SAIS (que existen mínimamente en algunos lugares del país).
- Los relieves más utilizados son las laderas de valle de la región andina y la selva alta, valles longitudinales y las mesetas que tienen el mayor potencial ganadero.
- Los animales son de baja producción debido al uso de pastos naturales para la alimentación, los cuales tienen un bajo rendimiento nutricional y también a la raza del ganado que no ha sido mejorado para su adaptación a ciertas características climáticas y su resistencia a las enfermedades.
- Ocupa principalmente mano de obra familiar.
- Predomina la crianza de vacuno, ovino y camélidos: los dos primeros fueron introducidos por los españoles para cubrir las demandas de ese entonces (de carne y lana) y luego ante la demanda externa –principalmente en Europa– se incrementa la ganadería de ovinos que se desarrolla principalmente en la sierra debido a su potencial de pastos (Ayacucho, Cusco, Junín y Puno). La crianza de camélidos se ha desarrollado desde tiempos antiguos por los pueblos andinos; actualmente son muy requeridos por los países europeos para la producción de vestimenta (lana). La región andina concentra el 70% del ganado vacuno, 98% de ovinos y 100% de camélidos.

Ganadería intensiva

Los rasgos principales de la ganadería intensiva son:

- El ingreso del gran capital permitió el desarrollo de la ganadería en algunas regiones del país, como sucedió en los departamentos de Cajamarca y Arequipa, donde se mejoró la raza del ganado importándose lotes de sementales y vaquillonas de Holstein en 1943. De estos se seguía obteniendo más crías en base a la inseminación, programa que continúa vigente importándose semen de las mejores ganaderías mundiales. Este programa ha sido ampliado también para el caso de porcinos y otros animales.
- Dentro de la ganadería intensiva, la crianza de vacuno para la producción de leche se realiza en las parcelas de las granjas, en donde se utilizan ordeñadoras mecánicas y corrales especiales para terneraje. Para la alimentación se siembra y cultiva maíz forrajero y cultivo de sorgo que fueron introducidos por primera vez desde México y que es complementado con el alimento balanceado.
- Respecto a la crianza de aves y porcinos también se desarolla en las granjas. Su principal dieta alimenticia se compone de alimento balanceado (en base a maíz y también harina de pescado), como se realiza en Lima y Arequipa.
- Tiene alta productividad, debido al tipo de alimentación balanceada y a los cuidados que recibe el ganado. Así por ejemplo, en el caso del vacuno criado bajo este tipo de ganadería puede llegar a producir hasta 6 000 L. de leche por campaña.
- Para la crianza de vacuno y para la producción de carne se produce también pastos.

[25] Según la FAO el consumo promedio debe ser de 120 Lt de leche por persona al año.

[26] Fuente: MINAG, portal agrario, en: *Consumo per cápita de leche*. http://www.minag.gob.pe/situacion_de_las_actividades_de_vacunodelechecrianza_y_produccion/vacunos_de_leche_htm/consultado el 06/11/08.

CARACTERÍSTICAS DE LA GANADERÍA POR REGIONES NATURALES

(*) En mínima extensión de la región andina se realiza ganadería intensiva de vacuno (Cajamarca y Arequipa).

- Otra labor de la ganadería intensiva es la sanidad del animal, especialmente para evitar enfermedades. Se tiene especial cuidado con las vacunaciones regúlares en contra de la fiebre abtosa, el carbunel y la carbona
- Requiere mano de obra con cierto nivel de especialización(participación de especialistas y asesores en zootecnia y veterinaria, entre otros).
- En la región costera predomina el ganado vacuno, los porcinos, caprinos y algunas variedades de ovinos, además de las aves de corral.
- En la región andina se crían camélidos sudamericanos, aunque también se concentra en dicha zona los ovinos y los vacunos (criollos).
- En la selva encontramos a los vacunos principalmente de raza cebú, que constituyen las especies que mejor se han adaptado a las condiciones tropicales.

De forma semejante a como ocurre con la agricultura, se ha afirmado que las limitaciones existentes y las diferencias en la ganadería de una región y otra, tienen que ver con las condiciones climáticas, de suelo y de relieve; sin embargo, estas condiciones no son suficientes para explicar las diferencias entre la ganadería de la zona norte y la de la zona sur del país.

La crianza de estos tipos de ganado difiere de una región a otra por las mismas razones que se dan en la agricultura. Si bien en la actualidad hay especies mejor adaptadas que otras a ciertas condiciones climáticas dentro de valles específicos, la condición de ser intensiva o extensiva guarda relación con las relaciones económicas desarrolladas en la época colonial y, sobre todo, en el proceso republicano.

Así por ejemplo, a inicios del siglo XX el desarrollo de la ganadería en la zona central del país se asocia a las exportaciones de lanas y a la necesidad del consumo interno de carnes y derivados para abastecer a los centros mineros y también a Lima. La existencia de un importante mercado de consumo implicaba la inversión de capital, que derivó en una ganadería intensiva de forma análoga a la agricultura costeña.

En otras zonas de la región andina, centro o sur del país, se producía lanas y cueros; la lana es el principal producto de exportación, sobre todo la lana de ovinos y camélidos sudamericanos (alpacas y vicuñas principalmente). Si realizamos una comparación con la producción actual ganadera y su ubicación geográfica, se mantienen hasta el día de hoy los principales productos mencionados; sin embargo, aquellas zonas que se han encontrado desarticuladas del comercio exterior han mantenido una ganadería extensiva con grandes limitaciones de producción que difícilmente pueden abastecer en la actualidad la demanda interna de la población peruana.

"El capital mercantil ha jugado un rol de gran importancia en nuestro país... En la costa norte y la sierra central puso en marcha importantes procesos de modernización y transformación de las estructuras agropecuarias, los comerciantes extranjeros o nativos se convierten en hacendados. En cambio, en la sierra sur, el capital mercantil representado por el grupo de comerciantes arequipeños, cumple una función esencialmente articuladora entre las economías precapitalistas del interior y el mercado internacional".[27]

No es nuestra intención señalar que el desarrollo de la ganadería sólo se puede realizar en función de que se desarrollen formas de relaciones capitalistas: el objetivo es dar a entender que son esas condiciones desarrolladas entre finales del siglo XIX e inicios del XX las que han determinado las características actuales de la ganadería, incluso de la agricultura en el país. Bajo estas condiciones difícilmente podemos pensar en una ganadería que en la actualidad se oriente hacia el desarrollo y fortalecimiento de nuestra economía.

LA PRODUCCIÓN GANADERA

En el cuadro se puede apreciar los principales productos ganaderos o pecuarios de nuestro país, según el Ministerio de Agricultura.

A continuación señalaremos algunas características importantes respecto a la producción de los principales tipos de ganado del país.

Producción de ganado porcino

El cerdo es considerado una de las especies con mayor potencial de carne y la más consumida en el mundo. En nuestro país, la crianza de ganado porcino se orienta principalmente a la producción de carne (fresca o procesada, además de embutidos). Lima es el departamento donde se concentra la mayor producción de carne de cerdo y el que abastece a los principales centros consumidores. Otros departamentos importantes en producción son: Huánuco, Cajamarca, La Libertad, Piura y Apurímac.

Del total de producción de porcinos, el 25% se encuentra bajo alta tecnificación, el 15% bajo crianza medianamente tecnificada y el 60% corresponde a la crianza familiar. Eso significa que podría incrementarse aún más la producción de porcinos para superar las necesidades actuales de importación.

PECUARIO

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE PRINCIPALES PODUCTOS PECUARIOS: 1997 - 2007
(Milea de t)

Principales productos	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005P/	2006P/	2007P/*
Carne											
Ave 1/	443,9	490,3	493,6	493,6	570,5	609,0	635,5	668,8	733,2	801,2	396,1
Vacuno	118,2	123,9	125,1	130,2	132,0	134,1	138,3	146,4	153,1	162,6	82,2
Porcino	86,6	90,7	88,	91,6	93,8	92,5	92,7	98,0	102,9	108,7	53,9
Ovino	22,3	26,2	30,1	31,1	32,0	31,4	31,9	33,7	33,7	33,9	17,6
Alpaca	7,6	7,9	7,8	7,8	7,7	8,3	8,2	9,4	8,9	9,0	5,0
Caprino	6,3	6,2	6,3	6,3	5,9	5,7	6,4	6,7	6,7	6,7	3,4
Llama	2,6	2,8	3,0	3,2	3,2	3,4	3,5	3,8	3,8	3,9	2,1
Otros Productos pecuarios											
Leche	948,0	948,1	1 011,8	1 065,2	1 112,6	1 192,0	1 224,3	1 269,5	1 329,3	1 428,9	760,3
Huevo	149,4	154,5	147,5	147,4	151,0	178,9	181,4	175,5	182,3	202,4	107,0
Lana de Ovino	11,6	12,9	12,0	12,4	12,6	11,3	11,3	11,2	10,9	10,4	8,8
Fibra de Alpaca	3,3	3,5	3,1	3,1	3,4	3,2	3,1	3,2	3,6	3,5	1,6
Fibra de Llama	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3

P/ Preliminar
*/ Al mes de junio
1/ Incluye carne de pollo, gallina, pato y pavo.
Fuente: Ministerio de Agricultura – Dirección General de Información Agraria – Dirección de Estadística
Elaboración: : Ministerio de Agricultura – Dirección General de Información Agraria – Dirección de Estadística

▶ En el cuadro se puede observar que el principal producto pecuario corresponde a la carne de aves seguida del vacuno.

[27] BURGA, Manuel; FLORES GALINDO, Alberto. *Apogeo y crisis de la República Aristocrática*. Rikchay. Perú Lima 1980 Parte I, Pág. 243:

Producción de ganado caprino

Mayormente se consume su carne, aunque también se desarrolla la producción de lácteos (leche y queso) y uso de su piel para la industria del calzado. Sin embargo, en proporción el ganado caprino representa un porcentaje mínimo en comparación con otras especies.

La producción de cabras en el Perú es una actividad asociada a pequeños productores, es mínimamente estabulada (en establos), es decir, predominantemente itinerante y de tipo extensivo.

Producción de ganado camélido

Los camélidos sudamericanos son las especies propias de la zona altoandina, entre las cuales podemos destacar la alpaca y la llama, como especies domésticas, y la vicuña y el guanaco como especies silvestres. Se utiliza la fibra (sobre todo de alpaca y vicuña, muy cotizada en el mercado internacional), la carne, las pieles y cueros, incluso el estiércol como fertilizante o combustible. De estos tipos de uso la exportación de fibras es considerada una importante fuente de divisas en el Perú. Al año 2006, por ejemplo, el valor de exportaciones de alpaca alcanzó más de US$ 52 millones.

A. Población de alpacas

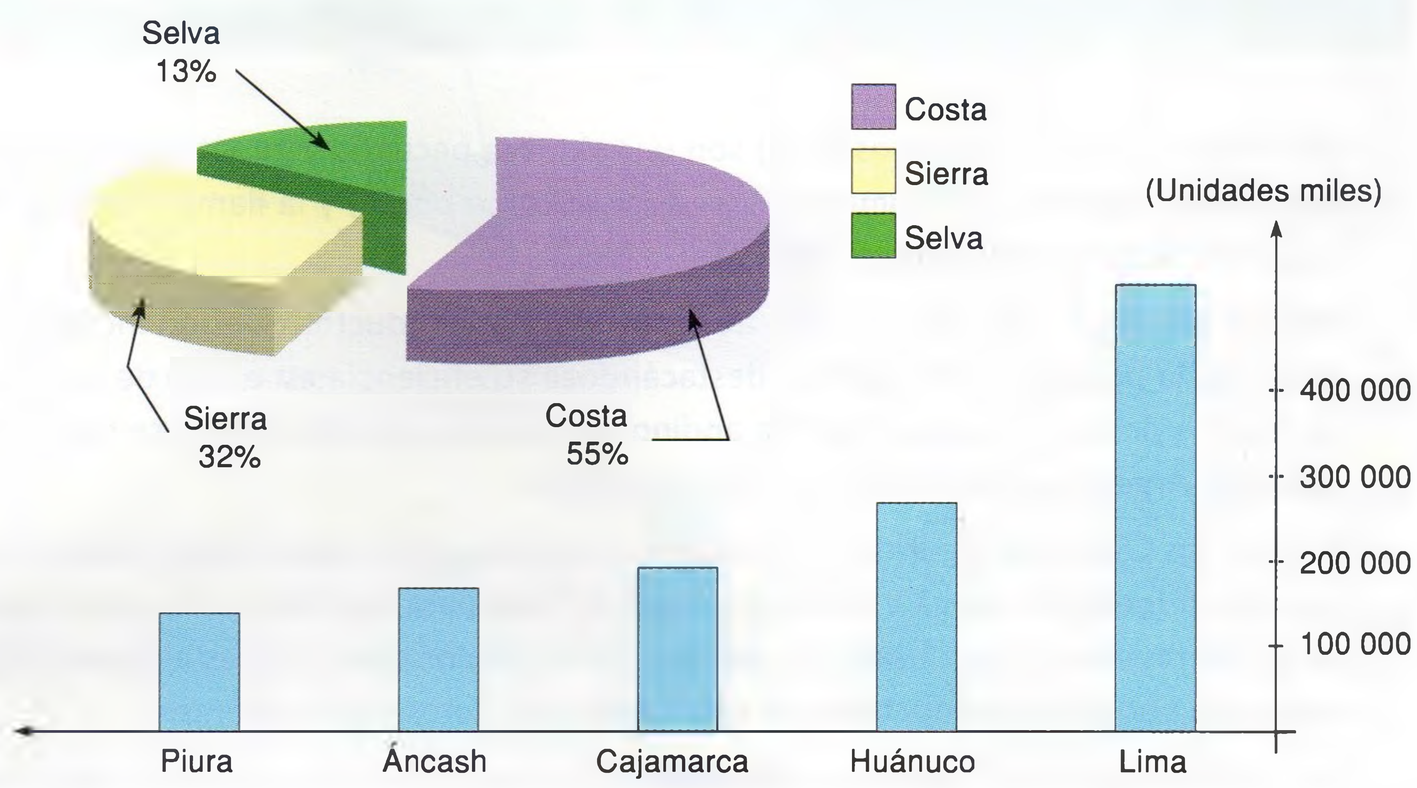
Se estima que la población mundial de alpacas llega a los 3,5 millones de cabezas.El Perú es el principal productor con aproximadamente el 87%, seguido por Bolivia con el 9,5%.

B. Población de vicuñas

Las vicuñas se distribuyen desde la zona central de Sudamérica, hasta el sur. Aunque se carece de estadísticas actualizadas sobre la población de estos camélidos, sin embargo, se puede señalar que la distribución sería mayoritaria en Perú, seguido de Bolivia, Chile y Argentina.

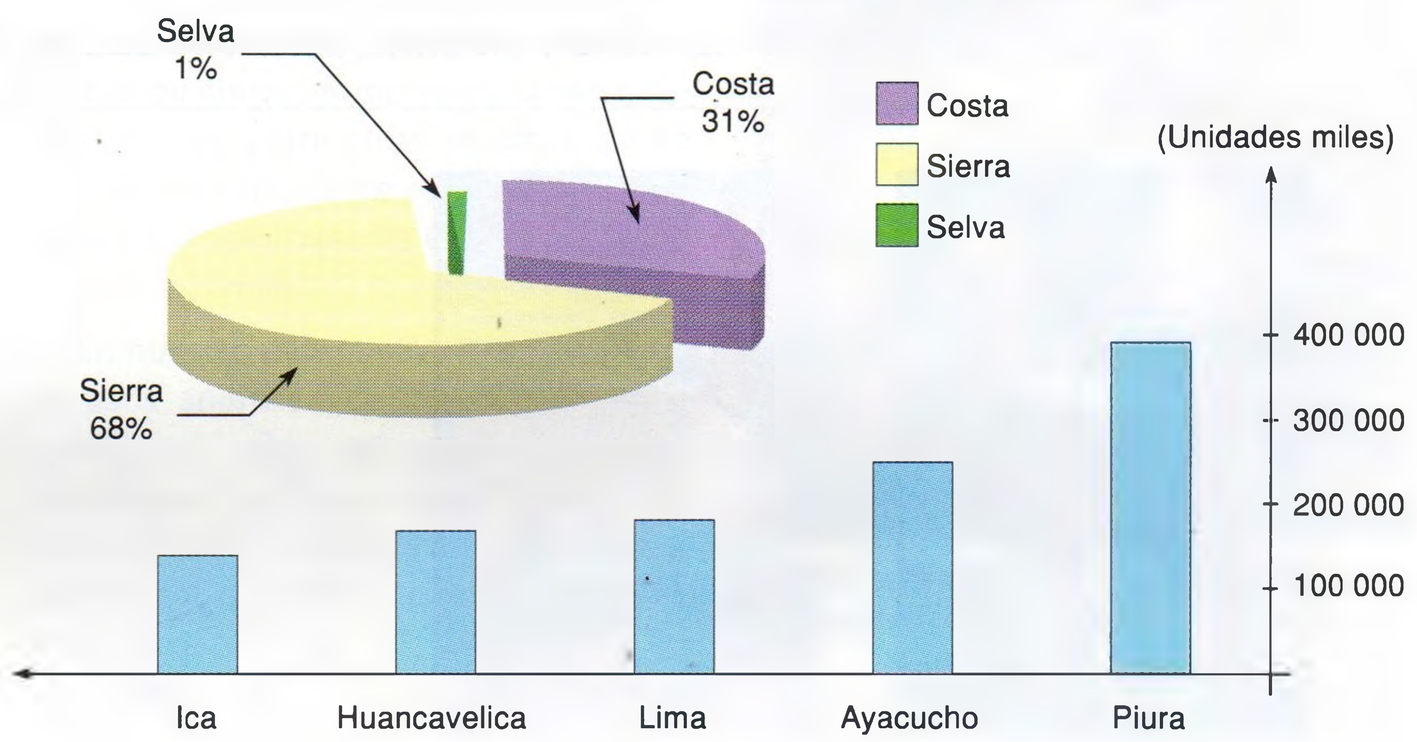
Tanto las alpacas como las vicuñas destacan por sus fibras que se orientan a la exportación. Sin embargo, difícilmente se visualiza en conjunto el potencial que tienen los camélidos como alternativa de desarrollo económico, sobre todo para las poblaciones rurales altoandinas.

POBLACIÓN DE PORCINOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



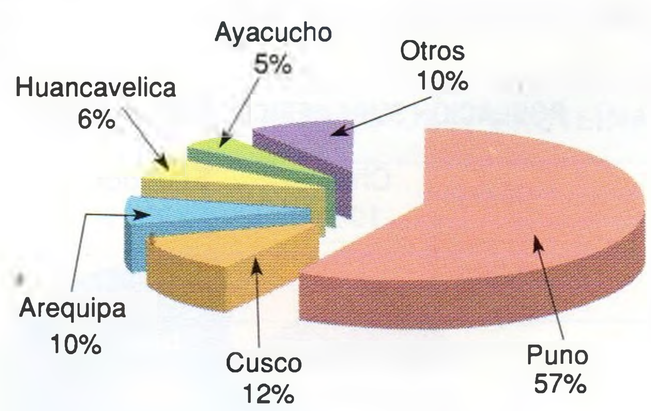
Fuente: MINAG (Ministerio de Agricultura).

POBLACIÓN DE CAPRINOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



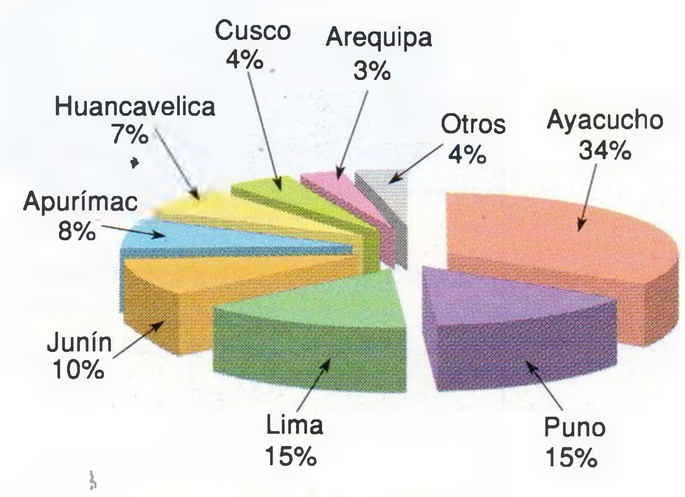
Fuente: MINAG (Ministerio de Agricultura).

PRINCIPALES DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE ALPACAS



Fuente: CONACS (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos), 2000.

PRINCIPALES DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE VICUÑAS



Fuente: CONACS (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos), 2000.

CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Los Camélidos Sudamericanos (CSA) son una riqueza pecuaria y genética de las poblaciones andinas. Bajo el término CSA se incluyen dos especies domésticas, la alpaca (*Lama pacos*) y la llama (*Lama glama*), y a dos silvestres, la vicuña (*Lama vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*).

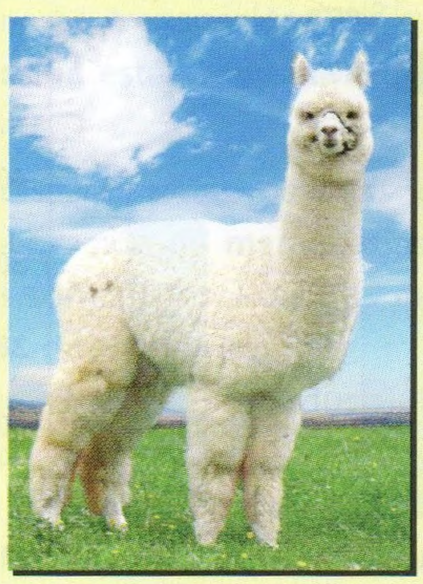
Los CSA son fuente de fibra, carne, trabajo y muchos productos que son indispensables para la subsistencia de un amplio sector de la población alto andina, destacándose su eficiencia en el uso de la tierra en un ambiente adverso como lo son las frágiles praderas de los páramos andinos de los cinco países donde se concentra la mayor población natural de estas especies; Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.

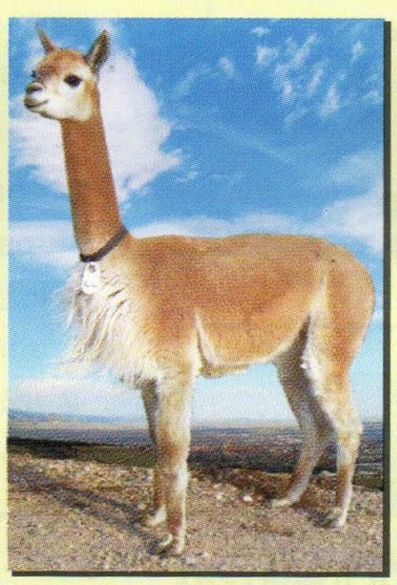
El rol de los CSA en la seguridad alimentaria es de gran importancia en las poblaciones asentadas en las zonas alto-andinas, por ser un medio de carga y transporte, por su fibra para vestimenta, la carne como fuente de proteína, los excrementos como combustible y fertilizante. Se estima que el 90 por ciento de las alpacas y la totalidad de las llamas se encuentra en manos de pequeños productores de subsistencia de estos asentamientos.

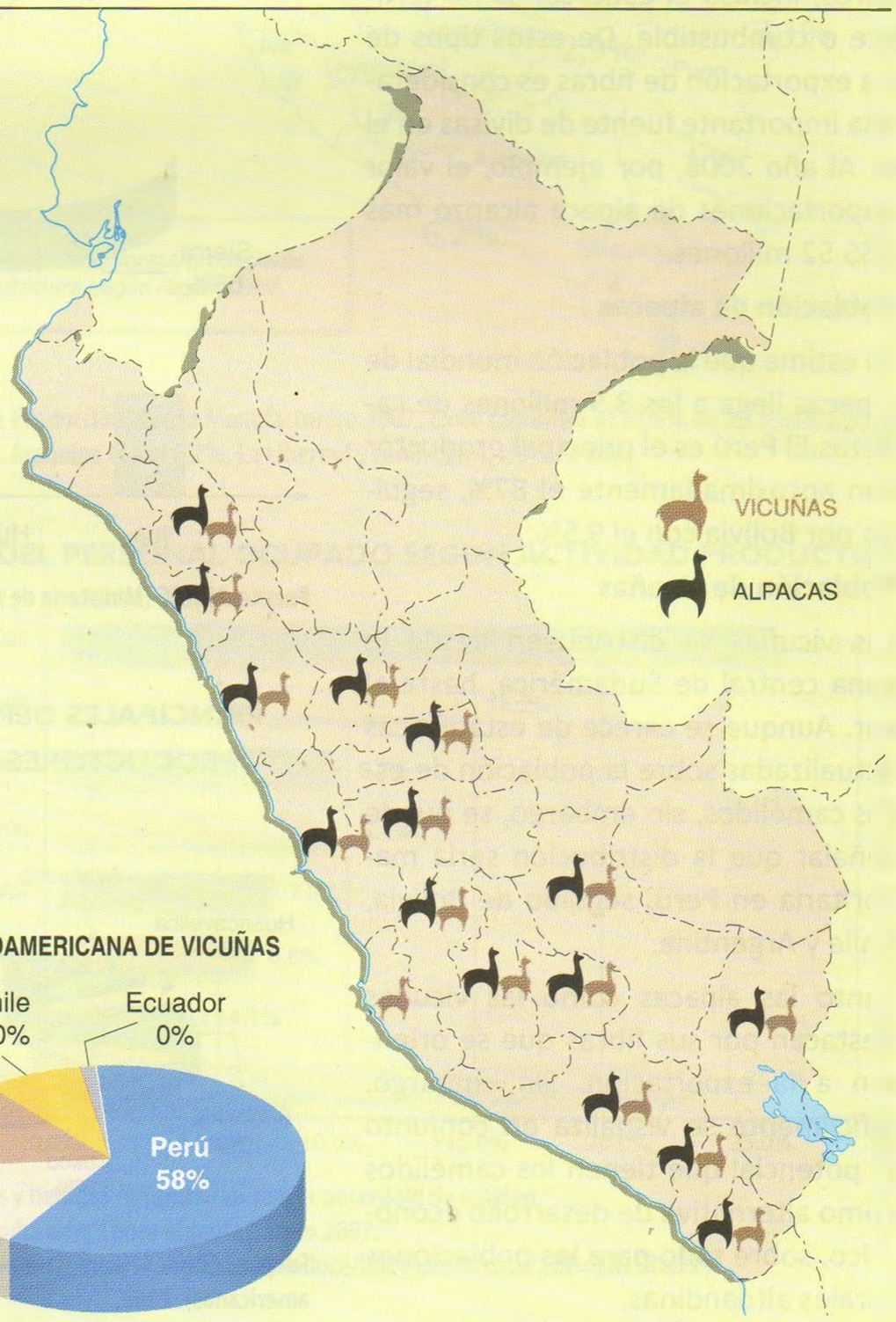
La crianza de alpacas y llamas es una actividad económica relevante para las regiones andinas, destacando la producción de fibra, fundamentalmente la de alpaca, que posee una alta valoración en los mercados internacionales por su fina textura.

Fuente: Proyecto de cooperación técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región andina. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

ALPACAS Y VICUÑAS, MAGIA DE LOS ANDES

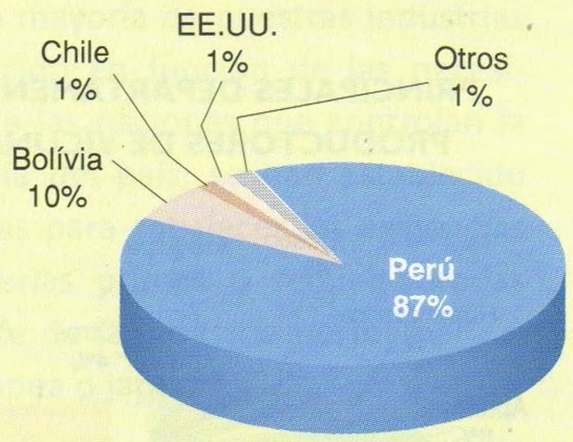






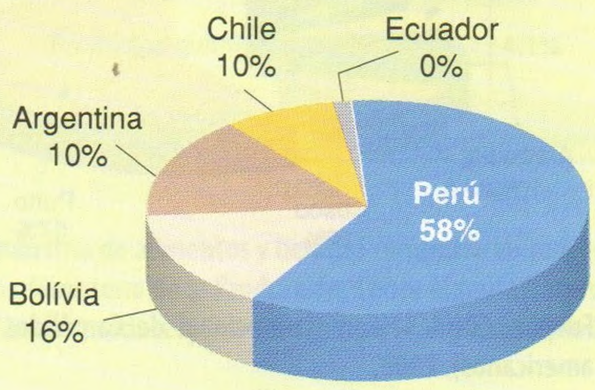
Fuente: CONACS

POBLACIÓN MUNDIAL DE ALPACAS



Fuente: CONACS, MINAG, Elaboración COMEXPERU.

POBLACIÓN SUDAMERICANA DE VICUÑAS



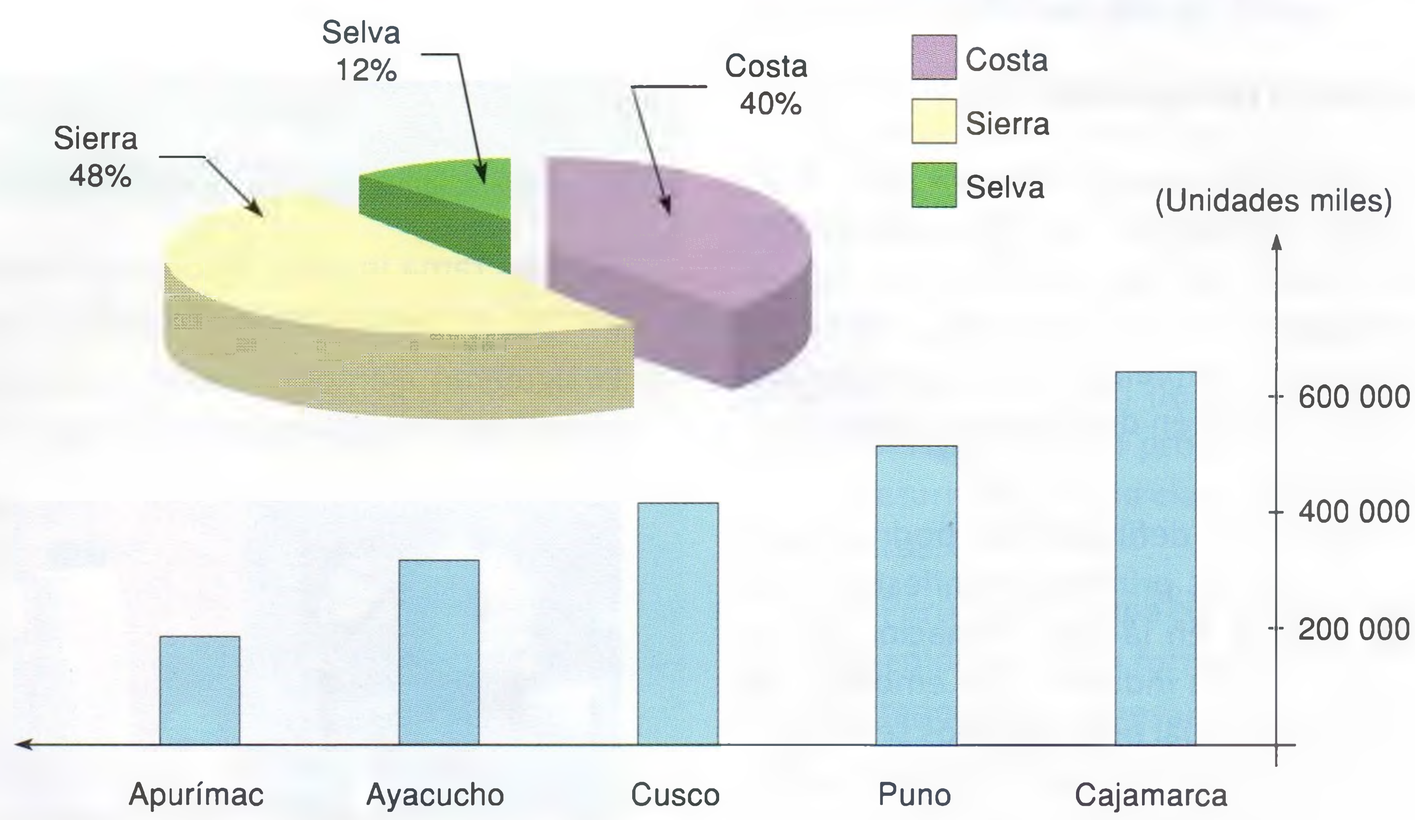
Fuente: CONACS, MINAG, Elaboración COMEXPERU.

Producción de ganado vacuno

A nivel del país son tres los departamentos que concentran los mayores volúmenes de crianza de vacunos: Cajamarca, Puno y Cusco

La crianza de vacunos en nuestro país es mayormente de tipo intensivo, lo cual ha implicado la incorporación de especies dedicadas a producción de carne y leche(orientada a la industria de lácteos y derivados); en este último caso destacan los departamentos de Arequipa, Lima y Cajamarca. Las especies Harfford, Shorthorn, etc. (carne), Brownswis, Simmental, Abondance, (leche), etc., son las que se han adaptado muy bien, como la raza cebú en el caso de la selva que ha dado lugar a la denominada raza amazonas.

PRODUCCIÓN DE VACUNOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



En el cuadro inicial sobre el consumo per cápita de carne en el Perú, en relación a la ganadería, los vacunos ocupan el segundo lugar, aunque para ello también se requiere de importación para abastecer el consumo interno.

La crianza de aves

El alto consumo de carne de aves en el Perú tiene una relación estrecha con sus bajos costos en comparación con otras carnes. Nos da también una idea de cuán importante es esta actividad que se inició en la década del 50 y que ha presentado un crecimiento sostenido. En la actualidad, la crianza de aves es la que concentra los mayores avances tecnológicos y casi en su totalidad es de tipo intensivo, incluyendo tanto la producción de carne como de huevos.

En la costa se concentra el mayor porcentaje de población de aves con un 80%, la región andina y la selva concentra el porcentaje restante. Por departamentos, Lima es el principal productor, seguido por La Libertad, Ica, Lambayeque y Arequipa.

A partir del año 2002 se exporta carne de pollo a Japón, Chile y Alemania, y constituye una de las pocas especies cuya demanda interna es casi cubierta en su totalidad por la producción nacional.

La crianza de animales menores

El papel que la ganadería y la crianza de animales menores desempeña en la economía y nutrición de muchas familias es muy importante. En áreas rurales, muchos agricultores, al verse imposibilitados de tener ganado (vacuno), consideran una inversión el tener ovejas y cabras, la crianza de animales menores, como gallinas, conejos, entre otros, se convierte en una opción importante ya que permite de alguna forma proveerse de huevos y carne para la familia.

En nuestro país el cuy representa uno de esos animales de gran importancia nutricional, que está cobrando mayor importancia en los últimos años; en el cuadro inferior se puede apreciar el valor nutricional del cuy en comparación con otras carnes.

La carne de cuy es utilizada como fuente importante de proteína de origen animal en la alimentación debido a que es un producto de alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa en comparación con otras carnes.

▸ El alto valor nutricional de su carne ha alentado la crianza del cuy.

El cuy, como producto alimenticio nativo, de alto valor proteico (cuyo proceso de desarrollo está directamente ligado a la dieta de los sectores sociales de menores ingresos del país), puede constituirse en un elemento de gran importancia para la dieta alimentaria de la población.

VALOR NUTRICIONAL DE ALGUNAS ESPECIES (%)

ESPECIE	PROTEÍNA	GRASA	MINERALES
Cuy	20.30	7.80	0.80
Ave	18.30	9.30	1.00
Vacuno	17.50	21.80	1.00
Ovino	16.40	31.10	1.00
Porcino	14.50	37.30	0.70

Fuente: Dirección de Crianzas - DGPA - INIA.
Información del MINAG de los años 2005 y 2006.

LA INDUSTRIA

ASPECTOS GENERALES

La industria es considerada una actividad económica de tipo secundario en tanto consiste básicamente en la transformación de materias primas en productos semielaborados y productos finales (también denominados manufacturados).

Bajo esta definición se podría decir que desde las primeras manifestaciones del hombre en la transformación de su medio, existía industria. Sin embargo, el concepto al cual nos referimos se enmarca entre finales del siglo XVIII e inicios del XIX e implica la utilización de maquinarias, en lo que se ha denominado "revolución industrial", como un proceso propio del desarrollo del capitalismo.

Como actividad económica la industria es considerada de gran importancia ya que dinamiza los diferentes sectores de la economía. Así por ejemplo, se abastece de materias primas a partir de las actividades primarias (pesca, minería, agricultura, ganadería, etc.), es generadora de empleo ya que requiere mano de obra para los procesos de transformación y también impulsa el desarrollo de las actividades terciarias (servicios, comercio y transportes).

ELEMENTOS DEL PROCESO INDUSTRIAL

En toda rama industrial podemos identificar tres elementos básicos: materias primas, productos semielaborados y productos finales.

El siguiente ejemplo se refiere a la industria textil. De igual forma podemos identificar estos elementos en otras ramas industriales.

Materia prima (algodón) | Productos semielaborados (hilos, telas) | Productos finales (prendas de vestir)

Para poder transformar las materias primas en productos semielaborados y finales se requiere tecnología, capitales, mano de obra, etc. Por ello se afirma que la industria es una actividad estratégica, pues moviliza a los demás sectores económicos.

CLASIFICACIÓN

De forma semejante a como ocurre con el resto de las actividades económicas, la industria se ha desarrollado de forma desigual. Presenta grandes diferencias incluso en espacios geográficos cercanos, aunque en términos generales es clasificada en dos grandes ramas: la industria pesada y la industria ligera.

La industria pesada

Es también denominada industria básica ya que se encarga de transformar las materias primas en "bruto", en objetos de mayor valor (productos semielaborados); por lo tanto, requiere de grandes fuentes de energía e instalaciones (maquinaria, tecnología, etc.) para procesar dichas materias primas.

La industria pesada también se puede clasificar en **industria de base** (siderurgia, metalúrgica, la química y la petroquímica, etc.) e **industria de bienes de equipo**, que está muy ligada a la maquinaria industrial ya que se encarga de transformar los productos semielaborados en maquinarias y herramientas (industrias metalmecánica y de construcción).

Este grupo de industrias mayormente se ubica en los espacios cercanos a la fuente de abastecimiento de materias primas, que pueden ser las zonas de extracción o el centro de abastecimiento (terminal portuario, de ferrocarril, etc.).

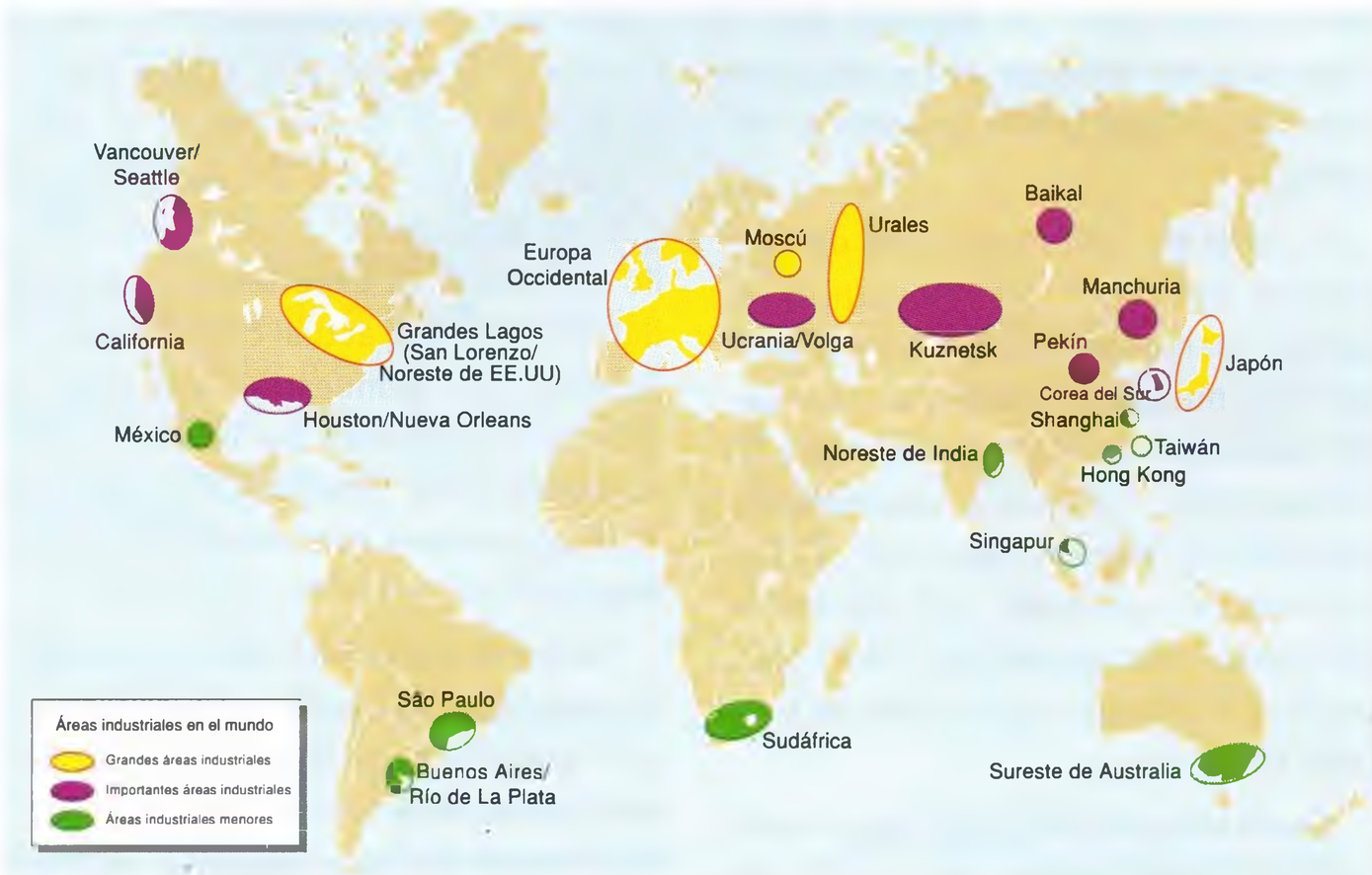
La industria ligera

Las industrias ligeras son aquellas que generan bienes para consumo directo o realizan la transformación en productos finales a partir de los productos semielaborados; en tal sentido, requieren menores instalaciones en comparación con las industrias pesadas. En este rubro se incluye las industrias alimentarias, la industria textil, la industria farmacéutica, entre otras.

A diferencia de la industria de tipo pesado, las industrias ligeras se ubican principalmente cerca del lugar de consumo y donde existe mayor facilidad de acceso para su comercialización.

A nivel mundial las grandes áreas industriales se encuentran en Norteamérica (costa este) y en Europa; existen además importantes áreas industriales distribuidas en el resto de Norteamérica y el continente asiático (centro y sur este); en dichos países denominados "desarrollados" existen ambos tipos de industria, siendo bastante difundida la industria de tipo pesado; en cambio; en los países "subdesarrollados" las concentraciones industriales son escasas y predomina la industria de tipo ligero, que en su mayoría es dependiente (en insumos, tecnología, capital e incluso materias primas). Observemos el siguiente mapa.

ÁREAS INDUSTRIALES EN EL MUNDO



▸ **Las mayores áreas industriales del mundo corresponden a los denominados países desarrollados.**

CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA

INDUSTRIA

Industria pesada

- Provee los instrumentos y condiciones indispensables para el desarrollo de la industria ligera y las demás actividades económicas.
- Ramas importantes: siderurgia, industria química, pesada, fabricación de máquinas industriales, herramientas de toda clase, aparatos de medida y control, etc., máquinas agrícolas, construcciones navales, etc.

Industria ligera

- Produce bienes de uso y consumo. Ejemplo: industria textil, alimentaria, etc.
- Esta industria predomina en nuestro país. Por su economía dependiente, nuestro país constituye fuente de materias primas y mercado para los países hegemónicos. Difícilmente podemos hablar de industria propia.

EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA EN EL PERÚ

La industria moderna o gran industria surgió en el último tercio del siglo XVIII en Europa, y se difundió a otros países, con la expansión de los grandes capitales. El desarrollo de esta forma de producción produjo profundos cambios sociales: consolidación de la clase burguesa, derrumbe de la producción artesanal, desarrollo de una clase proletaria, entre otros.

En el Perú, dicha etapa coincidía con el periodo colonial, de tal forma que el sector afectado fue el artesanal, al producirse la separación de España y establecerse la libertad de comercio, incluso en las colonias. Al respecto afirma Barcelli: "Los 40 000 telares distribuidos en 150 obrajes habían desaparecido en la vorágine de la Revolución Autonomista, tan pronto como la libertad de comercio dio paso a los géneros importados de Europa de mejor calidad y más bajo precio". Con toda razón pudo afirmar Vidaurre en 1820: "En el momento actual no existe ninguna industria en el Perú; no hay ni siquiera agricultura por falta de brazos".[28]

Recién a mediados del siglo XIX se dieron las condiciones favorables para el desarrollo de una burguesía industrial que impulsó la industria moderna en el Perú: el aumento incesante de la demanda interna por el incremento demográfico y urbanización; el desarrollo de capitales locales debido al auge en el comercio del guano y disponibilidad de mano de obra contribuyeron al desarrollo industrial. Señala Barcelli: "Esas múltiples obras públicas promovieron el interés del inversionista nacional surgiendo las primeras fábricas en el país. La primera fábrica de tejidos de algodón en Lima, 1847, de papel, 1848, de velas y blanqueo de cera, 1848, otra de tejidos de algodón, 1849, de tejidos de lanas en Urcón, Áncash,... (...) y multitud de otras de menor cuantía. Todas ellas reflejan la aparición de las relaciones capitalistas de producción en el Perú".[29]

[28] BARCELLI, Agustín. "Modos de producción capitalistas". En: *Compendio gráfico de economía marxista N.° 1*, Lima - Perú, 1977. Pág. 24.
[29] Ibíd. Pág. 32.

Posteriormente a la Guerra del Pacífico, se iniciaría un nuevo proceso de crisis que se reactivaría en los años posteriores y que se caracterizaron por el establecimiento de un número de empresas de capital extranjero (principalmente británico), y empresarios inmigrantes. Varios grupos de inmigrantes habían empezado a operar en líneas particulares de productos industriales antes de la guerra: los alemanes en cervecería, los italianos en pastas y los británicos en molinerías de trigo y en trabajos de ingeniería. Sin embargo, el surgimiento de una industria incipiente no cambió nuestra situación de país primario exportador que aún mantenemos en la actualidad.

Durante el siglo XX el desarrollo industrial en el país se ha visto afectado por los procesos externos; por ejemplo, las crisis económicas mundiales afectaron a los capitales inversionistas. Sin embargo, la demanda externa también ha influido en gran parte en el auge de algún tipo de producción.

Con propiedad, la industria moderna en el Perú, como en América Latina, surge en la década del 50 como producto de la crisis del liberalismo económico bajo el modelo primario exportador. En este contexto se desarrolla un consenso a partir del pensamiento de la CEPAL[30]: "según este consenso, el modelo primario exportador, prohijado bajo el esquema del libre mercado, no podía resolver los desajustes estructurales básicos de nuestras economías, porque era incapaz no sólo de generar un adecuado aprovechamiento de sus recursos, sino también de producir una asignación de los mismos que asegure el crecimiento sostenido y un desarrollo socialmente aceptable."[31]

Según la CEPAL, debía transformarse aquel modelo primario-exportador (abastecedores de materias primas), creando una industria y modernización propias; para ello el mercado tenía que expandirse y diversificarse; además, debía existir una participación del Estado en dicho proceso –a diferencia de las políticas actuales–. Se sostenía que, a diferencia del mercado, el Estado sí era capaz de generar una asignación de recursos.

A partir de 1950, con la ley de promoción industrial, se modernizó el parque manufacturero y se instalaron fábricas nuevas y modernas. Surgieron industrias dedicadas al montaje de maquinarias y vehículos automotores, plásticos, productos químicos y farmacéuticos, conservas de alimentos, alimentos balanceados para animales, productos lácteos y procesado de películas fotográficas.

Como veremos más adelante, la aplicación de este modelo de la CEPAL de sustitución de importaciones (la producción se orientaba hacia el mercado interno, principalmente de bienes de consumo) llevado a cabo en el Perú fue engañosa. Generó un periodo de crecimiento económico durante 1950-1975, pero luego derivó en un largo período de crisis, de 1976 a 1990. Esta crisis se agudiza y genera inestabilidad social y política del país, (1985-1987); a partir de esta crisis los teóricos liberales llegaron a la conclusión de que la causa era justamente la intervención estatal, promovida por el modelo de la CEPAL ya que impedía el libre juego del mercado.

Esta explicación fue asumida como diagnóstico de los problemas económicos agudizados con la crisis de la deuda externa de 1982 en América Latina. "Después, los organismos internacionales (fundamentalmente el FMI y el Banco Mundial) introdujeron un recetario nuevo que se inició con el Plan Baker, consistente en ayudas financieras condicionadas a la aplicación de medidas de estabilización y de ajuste, y que terminó con la constitución del llamado Consenso de Washington en contra del intervencionismo estatal y del modelo sustitutivo de importaciones"[32]. Con el Consenso de Washington el libre mercado pasaba a ser el eje central; es decir, era presentado como la condición para que las economías tengan un desarrollo sostenido. La experiencia argentina del año 2001 y la actual crisis financiera internacional demuestran que dejar la economía en manos del libre mercado no garantiza la estabilidad económica ni mucho menos el bienestar de la población.

Como se desprende de lo señalado, la propuesta del Consenso de Washington tampoco impulsó el desarrollo industrial; incluso tuvo el efecto contrario. Así por ejemplo, según el informe anual que realiza la CEPAL denominado "Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe-Tendencias 2007", mientras países del sureste asiático como Singapur, Corea, etc., han dado un giro en sus economías, gracias a la inversión en innovación y adopción de nuevas tecnologías, en América Latina "la mayoría de países se sitúan entre aquellos que se han desindustrializado y no han sido capaces de sostener un proceso dinámico de cambio en su estructura productiva".[33]

Las políticas económicas aplicadas desde la década del 90 no han hecho más que generar una mayor dependencia de nuestra economía, incluso de la poca industria sobreviviente en nuestro país. Por tal motivo, se cuestiona el hecho de denominar "industria peruana" a lo que en realidad es solamente "industria en el Perú"; es decir, se trata de una industria que se establece en nuestro territorio pero que es manejada por capitales foráneos.

---

30 La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) es la institución de las Naciones Unidas creada en 1948. Tiene como objetivo formal contribuir al desarrollo económico de América Latina; dicha institución asesora a los gobiernos en políticas económicas y sociales en la región.

31 JIMÉNEZ, Félix; AGUILAR, Giovanna y KAPSOLI, Javier. *El desempeño de la industria peruana 1950-1995: del proteccionismo a la restauración liberal*. Enero, 1998, Pág. 5 http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DDD142.pdf, consultado el 09 de octubre del 2008.

32 Ibíd. Pág. 7

33 FARAH, Eduardo. "Perspectivas del crecimiento industrial". En: *Coyuntura. Análisis Económico y Social de la actualidad*. Revista del CISEPA, Pontificia Universidad Católica del Perú, Año 4, Nº 19-20, julio-octubre del 2008. Pág. 9.

PRINCIPALES RAMAS INDUSTRIALES

Según el último Censo Manufacturero, realizado a finales del 2007 (después de casi 40 años), la composición de las empresas manufactureras según sectores industriales está dada mayormente por empresas que pertenecen a cuatro sectores (juntas suman el 67,8 %), donde el sector textil representa el 21,0 %, manufactura de maderas y papeles el 17,3 %, metal mecánica el 15,0 % y agroindustria el 14,5%. En el conjunto, la microempresa es predominante, con más del 96%.

Si bien es la industria textil la que concentra el mayor número de empresas dentro del sector manufactura, los mayores ingresos en este rubro se obtienen por las industrias de alimentos, la exportación de productos agrícolas con cierto grado de elaboración, es decir, la agroindustria, como se puede evidenciar en el cuadro siguiente:

Veamos las características de los principales rubros industriales que existen en nuestro país.

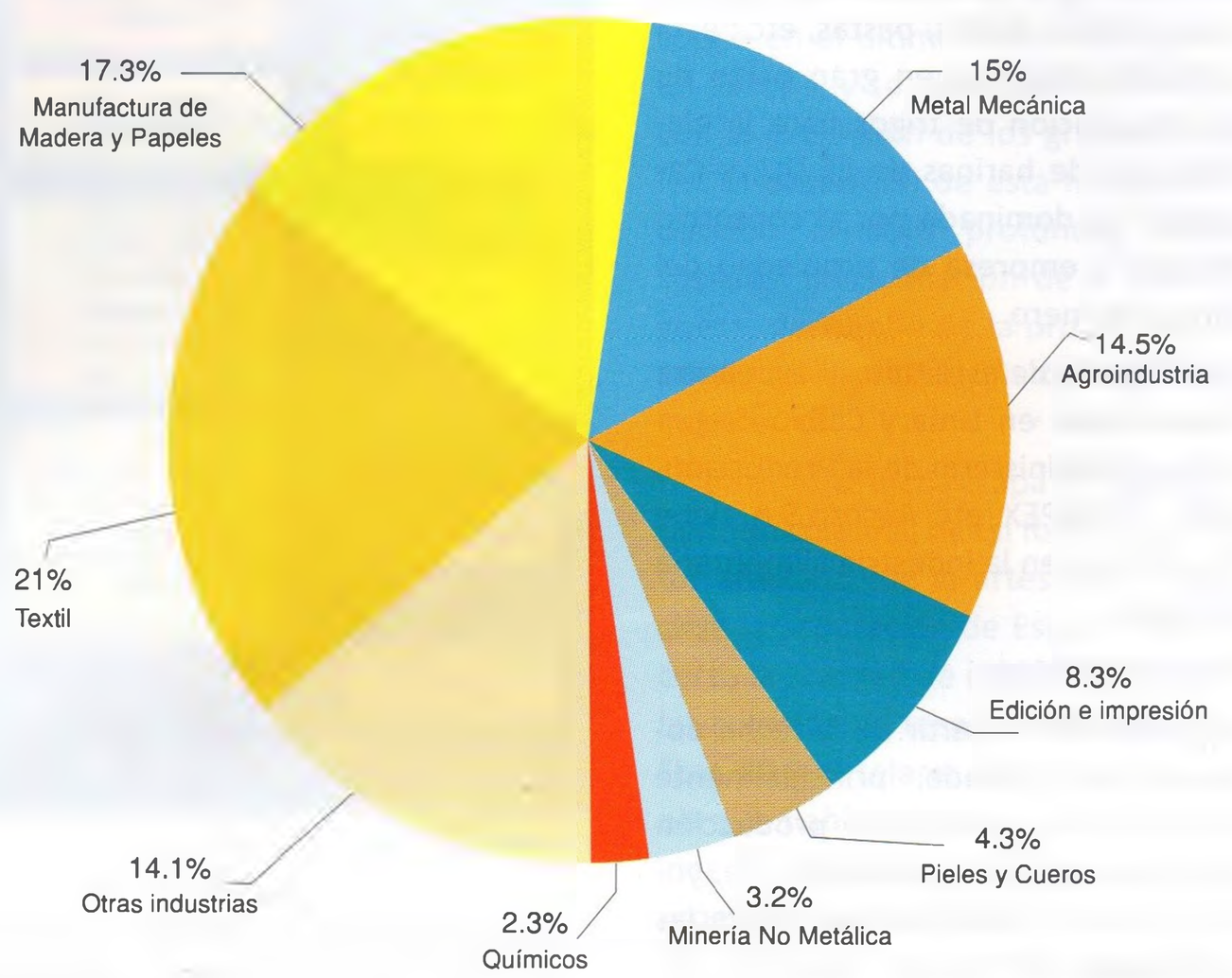
Industria de alimentos

Constituye el sector industrial de mayor desarrollo por la apertura de mercados internos, además de incluir gran diversificación.

A. Industria oleaginosa

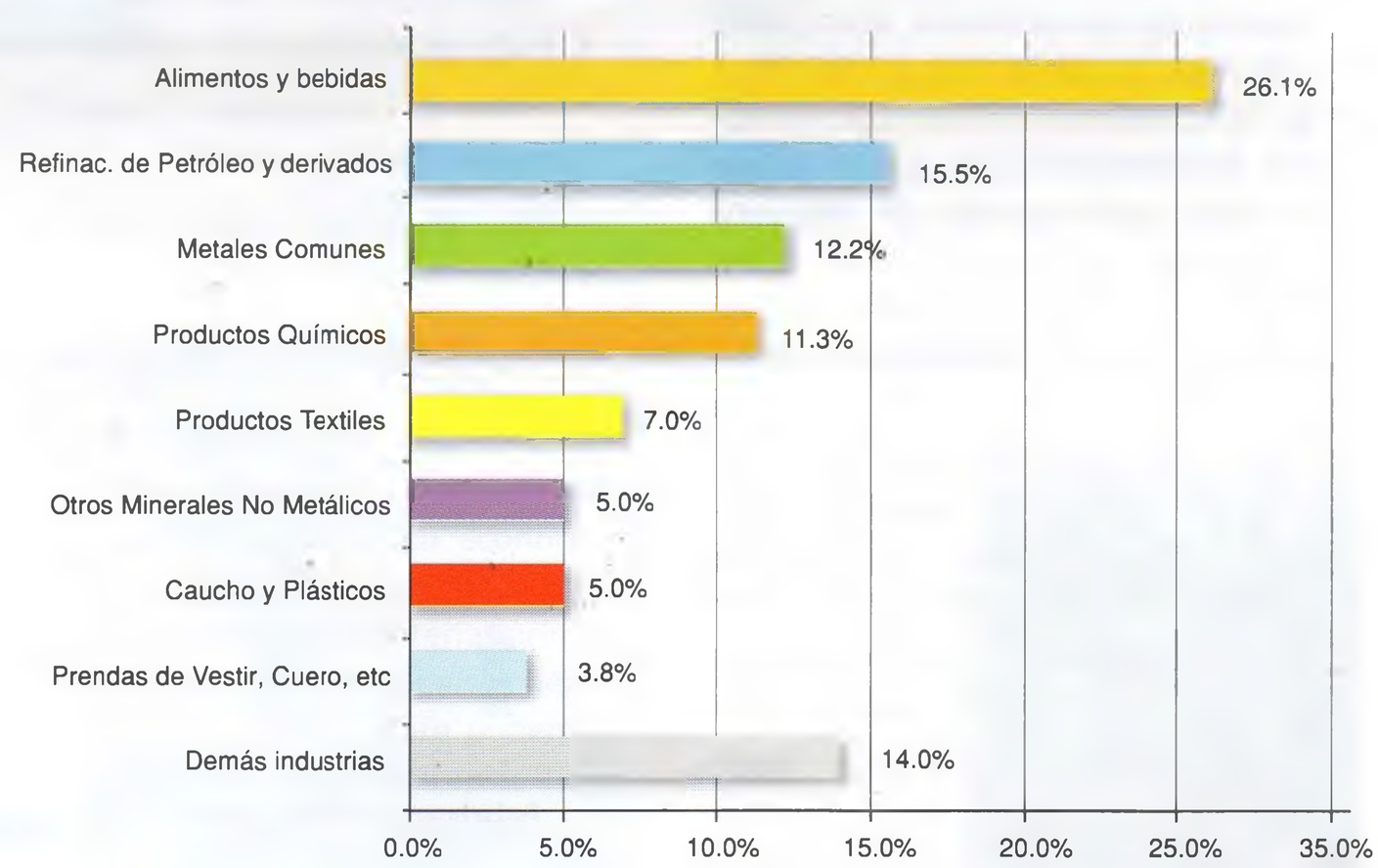
Se encarga de la producción de aceites para el consumo humano directo e indirecto. Utiliza como materia prima la palma aceitera que se produce en la selva peruana y se abastece de las semillas de algodón de la producción de la costa; además utiliza como materia prima los productos pesqueros. La importación de productos de este rubro ha contribuido a la crisis del sector.

COMPOSICIÓN DE EMPRESAS MANUFACTURERAS SEGÚN SECTORES INDUSTRIALES 2007



Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.

DISTRIBUCIÓN DE LAS VENTAS NETAS DE PRODUCTOS SEGÚN ACTIVIDAD PRODUCTIVA



▶ Según el monto de ventas netas de productos de las diversas empresas, la actividad industrial de Alimentos y Bebidas reporta el mayor nivel de ventas netas con un 26,1%.

B. Industria molinera

Utilización del trigo, maíz y la harina de trigo para la elaboración de panes, galletas, fideos, pastas, etc.; esta industria depende en gran parte de la importación de trigos para la elaboración de harinas de EE.UU. y Canadá y es dominada por el consorcio Alicorp[34], empresa de propiedad del Grupo Romero.

La industria de este tipo se encuentra centralizada en Lima y Callao. Según cifras del Ministerio de la Producción, INEI, PROMPEX, etc. Alicorp S.A. tiene la primacía en la industria alimentaria del país.

C. Industria láctea

Se desarrolla a partir de la leche obtenida del ganado, principalmente vacuno. Se orienta a la producción de leche evaporada, condensada, yogur, quesos y mantequillas. Entre las principales empresas, ubicadas en ciudades pobladas, tenemos: Gloria (Arequipa), Nestlé (Chiclayo), Milkito (Cañete) y Laive (Huancayo).

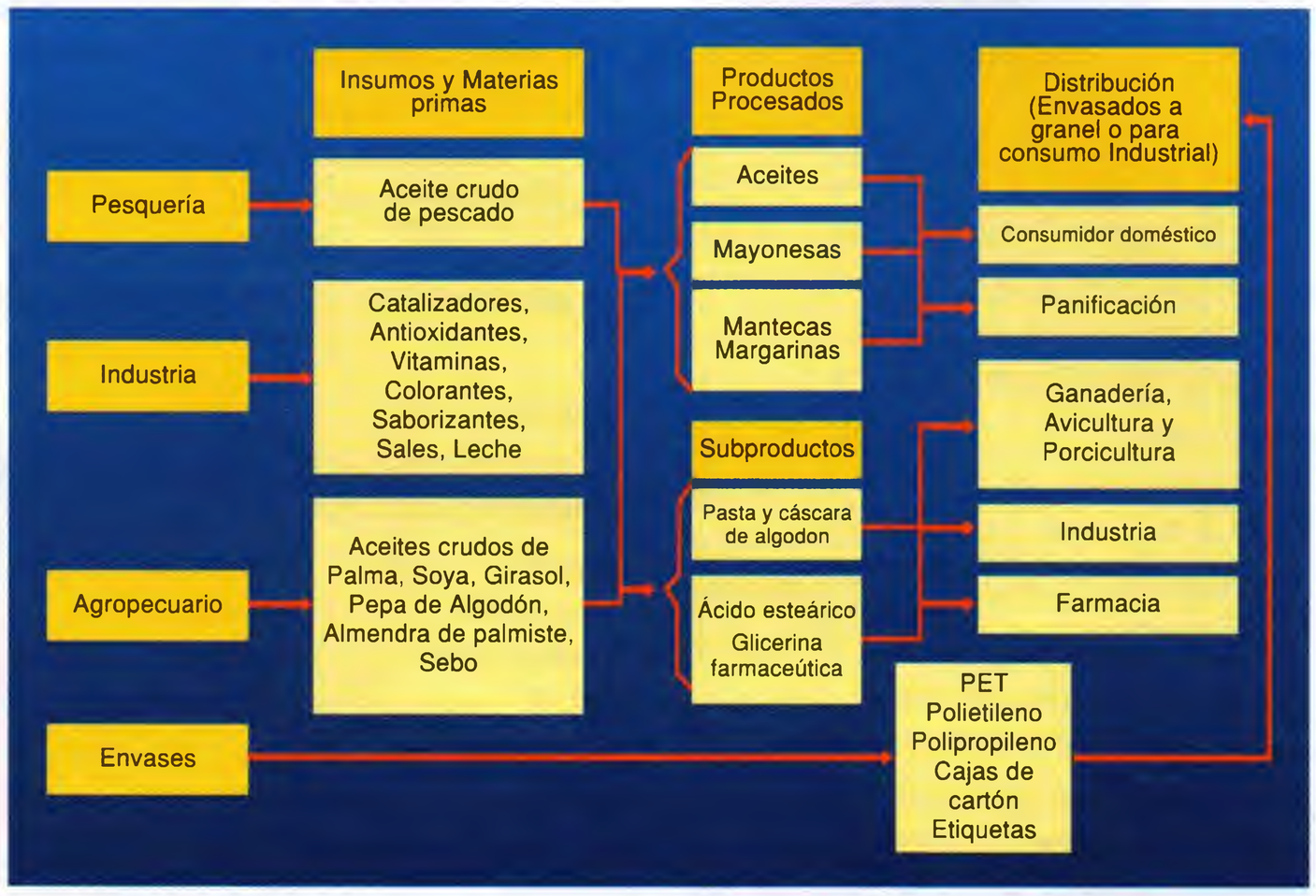
D. Industria azucarera

Utiliza la caña de azúcar para la producción de azúcar blanca, rubia y derivados (papel, alcohol, chancaca, etc.). En la actualidad la producción no cubre la demanda nacional, por lo que se tiene que importar. Se desarrolla en complejos azucareros (ingenios) ubicados en los principales valles de la costa. Así tenemos:

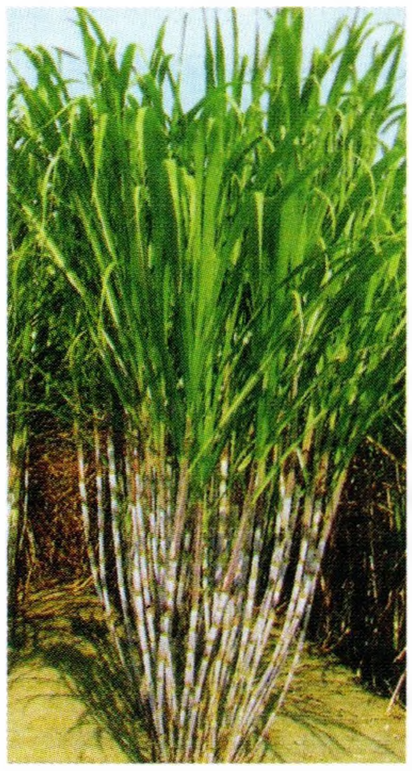
- Valle de Chicama(La Libertad): Casagrande, Cartavio y Laredo
- Valle de Fortaleza (Lima): Paramonga
- Valle de Huaura: Andahuasi
- Valle de Nepeña: San Jacinto
- Valles de Lambayeque: Tumán, Pomalca, Pucala y Cayaltí
- Valle de Arequipa: Chucarapi

A mediados de la década del 90, bajo el argumento de que el modelo de la propiedad cooperativista había entrado en crisis, se implementan políticas que facilitan la inversión de "socios estratégicos" que deberían impulsar el sector azucarero, aunque en la práctica se forzaron las ventas para convertir las cooperativas agrarias en sociedades anónimas.

LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA OLEAGINOSA



ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL AZÚCAR



[34] El consorcio Alicorp es resultado de la fusión de varias empresas durante la década del 90. Actualmente también produce aceites, detergentes, helados, alimentos balanceados, etc. En el 2008 adquiere la empresa The Value Brand, que comercializaba productos de cuidado personal y del hogar.

Así, muchos de los complejos azucareros que eran propiedad de los propios trabajadores progresivamente pasaron a ser parte de grandes consorcios en manos de capital privado.

Actualmente Casagrande se ha convertido en la mayor empresa agroindustrial azucarera del país. Fue adquirida por el grupo Gloria, que también adquirió Cartavio en el año 2007.

Gran parte de las inversiones dirigidas a la adquisición de tierras dedicadas a los cultivos de caña de azúcar se orienta a que en los próximos años se impulsará la producción de etanol en el país. En el 2007, la transnacional Maple y el Grupo Romero han comprado trece mil hectáreas en la costa peruana (Piura) orientadas a cultivar caña de azúcar que se incorporan a la gran industria del etanol, pero sobre todo al gran capital. A los Estados Unidos le interesa expandir la producción de etanol[35] en América Central y del Sur, con el propósito de diversificar las fuentes de producción y disminuir, por tanto, la vulnerabilidad externa en relación a la importación de petróleo.

▶ La industria de bebidas de gaseosas tampoco está al margen de la competencia por parte de las grandes transnacionales, hace varios años que "la bebida de sabor nacional", "Inca Kola", es parte de The Coca-Cola Company.

Industria de bebidas

Es la industria de mayor tecnificación debido a la competencia de las empresas (mayormente trasnacionales) y búsqueda de nuevos mercados de consumo; así lo refieren las transnacionales que han invertido en los últimos años en el Perú, pues según diversos análisis nuestro país registra los más bajos consumos de bebidas gaseosas y alcohólicas.

Respecto al consumo de gaseosas destacan: Inca Kola con una participación de 25.5%; le siguen Coca Cola (24.7%), ambas de la Corporación Lindley S.A[36]; Kola Real de Ajegroup[37] (11.2%), Pepsi (7%); Guaraná (5%); y las demás marcas.

En relación a las bebidas alcohólicas cabe destacar el caso de la industria cervecera, donde también se ha evidenciado la inversión de grandes transnacionales. Actualmente el grupo **Backus y Johnston SA** –que en el año 1996 fusiona las empresas existentes en la Unión de Cervecerías Peruanas– es parte del grupo Bavaria de Colombia (una de las más grandes en Latinoamérica; compró más del 60% de acciones en el 2003).

En el 2004 también ingresa al mercado peruano Ambev, empresa de capitales brasileños (actualmente es la mayor empresa de bebidas en Latinoamérica y la 5ta. en el mundo), productora de Brahma. La competencia de estas transnacionales en el mercado peruano ha implicado una disminución en los costos.

▶ La industria cervecera en el Perú ha recibido mayores inversiones en los últimos años.

EL CONSUMO DE BEBIDAS EN EL PERÚ

Según publicación de Perú Empresa, en el 2007 el consumidor peruano toma al año 47.5 litros de gaseosa, mientras que el chileno y el mexicano beben 93 y 150 litros, respectivamente. De igual forma, en un estudio del grupo cervecero B & J Innovación Estratégica al 2004, el consumo promedio de cerveza en el Perú era de 22 lt/hab./año, mientras que en América Latina el promedio es 30, comparado con España (66) y Alemania (130). En base a las cifras es más que evidente por qué resulta tan atractivo invertir en nuestro país, pues es visto como un "mercado potencial de consumo". Al 2007 el consumo per cápita llegaba a 38 lt./hab./año; se estima que para los próximos años el consumo de cerveza en el Perú estará entre 43 y 45 litros, un nivel similar al promedio regional.

35 El etanol es un alcohol líquido que se obtiene de la fermentación del azúcar, aunque se puede obtener de una amplia variedad de cosechas. Es utilizado como combustible, y en algunos países se agrega a la gasolina como aditivo. Está cobrando importancia a nivel mundial como parte de los combustibles limpios ya que, a diferencia del petróleo y sus derivados, este no produce CO_2

36 El año 1999 la Corporación José R. Lindley S.A. establece una alianza estratégica con The Coca-Cola Company y en el 2004 adquiere la Embotelladora Latinoamericana S.A. – ELSA, empresa productora y envasadora en el Perú de los productos de The Coca-Cola Company.

37 El Grupo AJE (Perú) es frecuentemente mostrado como ejemplo exitoso de una empresa familiar - familia Añaños- capaz de competir con las marcas mundiales de bebidas gaseosas y de convertirse en una transnacional en pleno crecimiento. Opera en Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Venezuela y Tailandia. En el Perú ha logrado captar el 20 por ciento del mercado de bebidas gaseosas.

Industria textil

La industria textil incluye una serie de actividades que van desde la transformación de fibras naturales (algodón y lana de origen animal) o fibras sintéticas (poliéster, fibras acrílicas y nylon) hasta la confección de diversas prendas de vestir. Constituye una de las más antiguas industrias en nuestro país.

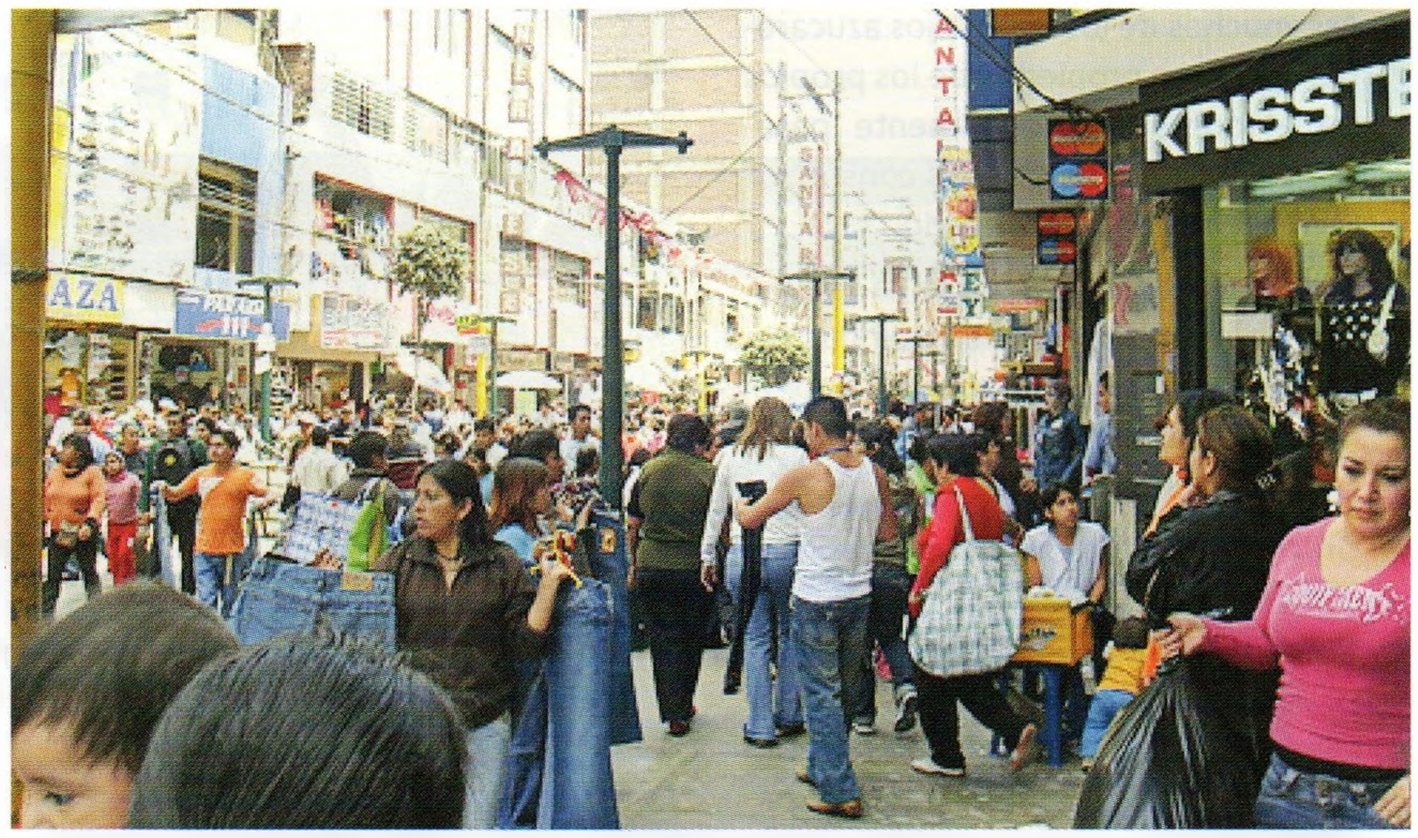
La industria textil peruana es reconocida por la calidad de las prendas de vestir, principalmente de algodón y de fibras de camélidos sudamericanos. Así por ejemplo, las principales exportaciones durante el 2007 corresponden a polos de algodón, seguido de camisas y otras prendas de la misma calidad, cuyo principal mercado es EE. UU.

La fibra de camélidos tiene una producción anual de más de 3 500 TM de fibra de alpaca y 4 TM de fibra de vicuña, por lo que el Perú es el primer productor de estas fibras en el mundo. Además se exportan prendas de vestir que tienen como principales mercados a China, Italia, Japón y el Reino Unido.

Debido a los acuerdos comerciales con EE. UU., si bien los niveles de exportación a nivel textil se han incrementado, también lo han hecho las importaciones de los insumo; por ello se ha generado contradictoriamente una crisis en los algodoneros que abastecían parcialmente a la industria textil. Sin embargo, en términos generales y bajo las características propias de la industria en el Perú, se ha dado un crecimiento de las exportaciones en este sector. Durante el 2007 las principales empresas exportadoras de textiles y confecciones fueron Topy Top, (+18%), Textimax, (+17%), Devanlay Perú, (+5%), Industrias Fragor, y Diseño y Color, con (-12%), de acuerdo con estadísticas de Comex Perú(Sociedad de Comercio Exterior).

Industria de harina y aceite de pescado

Procesa la anchoveta y la sardina para la elaboración de harina y aceite respectivamente. Esta rama industrial se desarrolló extraordinariamente a mediados de la década de 1950 con la gran demanda de harina en los países europeos y declinó después de algunos años, debido a la sobreexplotación del recurso.



▸ Gamarra es el centro comercial textil más grande del Perú. Representa el 70% de la industria textil y de confecciones del país.

Desde la década de 1990 se ha iniciado un nuevo periodo de gran producción, considerándose nuevamente al Perú como el mayor productor mundial. Esta vez las exportaciones se orientan a países asiáticos en primer lugar y, en segundo, a países europeos.

Las empresas de esta rama pertenecían al Estado, pero a partir de 1991, durante el gobierno de Alberto Fujimori, se inició su privatización.

Industrias mineras

A. Industria siderúrgica

Se encarga de la transformación de hierro en acero. En nuestro país, la principal empresa siderúrgica es Siderperú, ubicada en Chimbote, actualmente parte del grupo Gerdau (transnacional brasileña, líder en el mundo en la producción de aceros para el parque automotor); sigue en importancia Aceros Arequipa.

B. Industria metalúrgica

A nivel mundial la industria metalúrgica es considerada una de las que más aportan en el PBI de un país. Su diversificación se da principalmente en los países industrializados y es generadora de un gran porcentaje de empleos. La industria metalúrgica incluye varios rubros, tal es el caso de la producción de minerales básicos, maquinaria eléctrica, no eléctrica y maquinaria de transporte.

En nuestro país, como en todos los países subdesarrollados, la producción se concentra principalmente en minerales básicos. El principal centro metalúrgico se ubica en La Oroya

▸ La Oroya produce metales *premium*, entre ellos cobre, plomo, bismuto, plata e indio. En la actualidad es administrada por la compañía norteamericana Doe Run.

(Junín); a ella se suman la fundición de Ilo (Moquegua) y la refinería de Cajamarquilla (Lima).

C. Industria de materiales de construcción

Esta industria incluye la producción de cemento, arena, ladrillos, piedras, productos de acabados (losetas, sanitarios, griferías), calaminas y otros artículos que se necesitan para ejecutar una obra. Dentro de este sector destaca el crecimiento de la industria de cemento; la principal empresa del país en este rubro es Cementos Lima.

Existen además otros rubros industriales con menor grado de desarrollo como la industria química y sus derivados, y la industria de productos farmacéuticos, entre otros.

▸ Existen en el país numerosas fábricas de cemento. Las más importantes son las de Atocongo (Lima), Chilca (cerca de Lima), Tarma, Pacasmayo (La Libertad), Chiclayo y Yura en Arequipa.

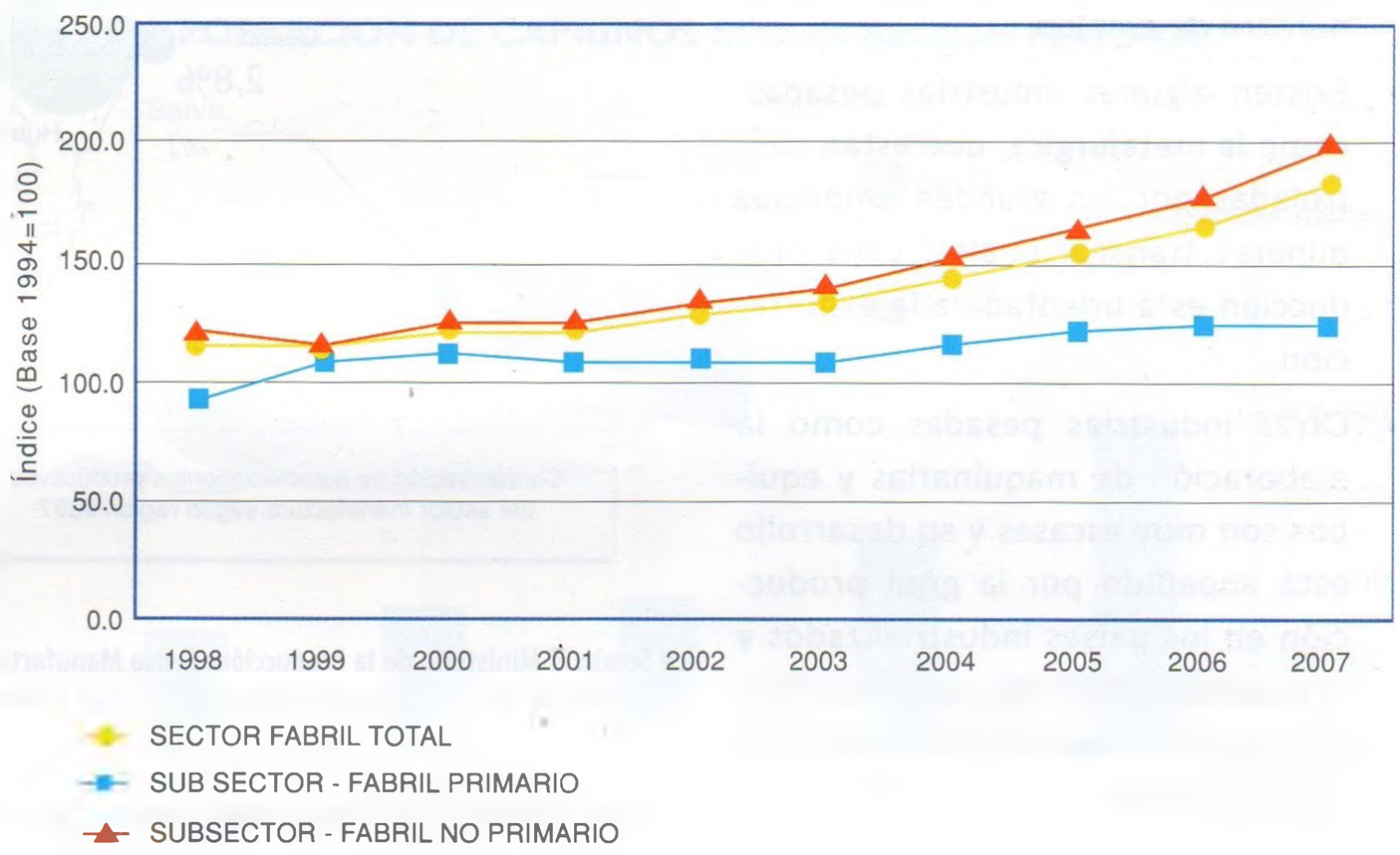
CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA EN EL PERÚ

Según los últimos análisis realizados en la región, el Perú presenta un crecimiento económico continuado que se refleja en los indicadores macroeconómicos, por lo que es presentado en la comunidad internacional como "la estrella regional". Sin embargo, el crecimiento económico no ha significado el progreso social que se traduce en la elevación de la calidad de vida de la mayoría de la población. Es decir, los beneficios del crecimiento se han concentrado en determinados grupos o élites de poder. Por ello, no se revierte en una significativa disminución de los índices de pobreza que, por cierto, convierten a nuestro país en uno de los países con mayores índices de desnutrición en Latinoamérica.

Los sectores que más han contribuido al "crecimiento económico" son los sectores construcción y manufactura. Así por ejemplo, la Sociedad Nacional de Industria estima un crecimiento sostenido durante los próximos años.

El crecimiento en el sector construcción se explica por la expansión de proyectos de construcción de viviendas, obras viales de pavimentación, edificación de centros comerciales, nuevas fábricas, complejos mineros etc., en diferentes partes del país, que han influido también en el crecimiento de las ramas de las industrias asociadas. Tal es el caso de la industria de materiales de construcción.

ÍNDICE DE CRECIMIENTO INDUSTRIAL - ICI 1998-2007



Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.
http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?ARE=2&JER=640

De igual forma, el consumo privado se ha incrementado, situación que se refleja en el crecimiento industrial de productos farmacéuticos, de limpieza, productos de papel y cartón, bebidas gaseosas y cerveza, muebles de madera, calzado y alimentos diversos, entre otros.

No hay duda de que estas condiciones, sumadas a la mayor participación de transnacionales en la industria de nuestro país, contribuyen a un cierto desarrollo de este sector, pero con la limitante de que no se trata de una auténtica industria peruana, sino de una industria que funciona con capitales y tecnología de otros países.

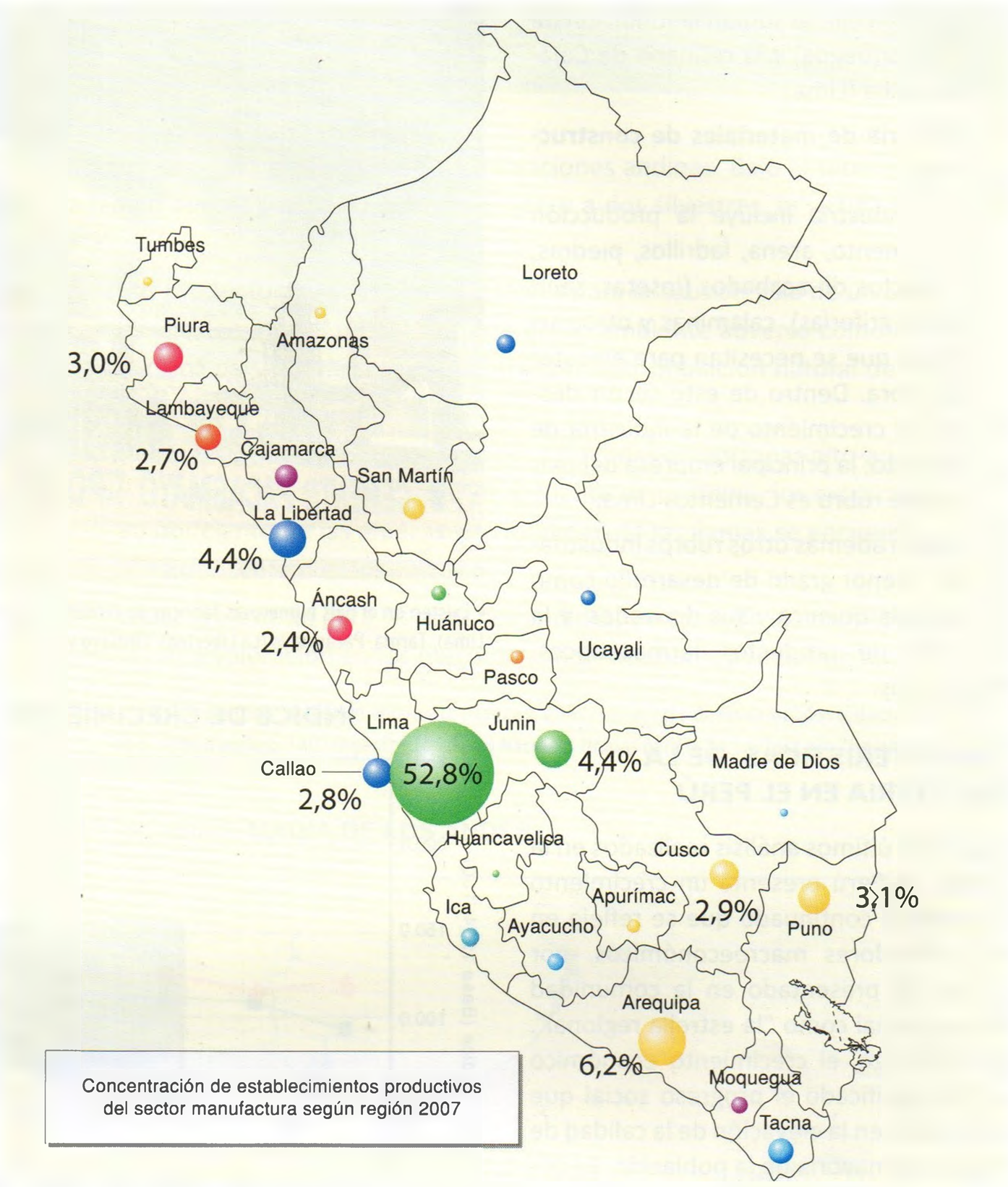
Bajo estas condiciones, la actividad industrial en el Perú presenta las siguientes características.

- Es una industria dependiente, no solamente de capitales, insumos, maquinaria y tecnología, sino incluso de las propias materias primas (industria molinera, cervecera, etc.).
- La mayoría de los grandes establecimientos industriales está en manos de capitales extranjeros.
- Espacialmente se encuentra centralizada, como resultado de todo el proceso industrial en el desarrollo histórico de nuestro país.

- Su ubicación está asociada a las grandes ciudades debido a la demanda y su rápida comercialización (principalmente las industrias alimentarias) o lugares estratégicos para facilitar el abastecimiento de materias primas y exportación en el caso de las industrias mineras y derivados(vías férreas, puertos, etc.). El mapa de la derecha nos ilustra respecto a la concentración industrial en el país.
- Las ramas más diversificadas y las que generan más ingresos al sector son las industrias de alimentos debido a la demanda del mercado interno (básicamente urbano), y también a los productos de exportación; son además las que generan un mayor número de empleo.
- Existen algunas industrias pesadas, como la metalúrgica, que están controladas por las grandes empresas mineras transnacionales, cuya producción está orientada a la exportación.
- Otras industrias pesadas como la elaboración de maquinarias y equipos son muy escasas y su desarrollo está impedido por la gran producción en los países industrializados y la condición del Perú como mercado de consumo para dicha producción industrial.

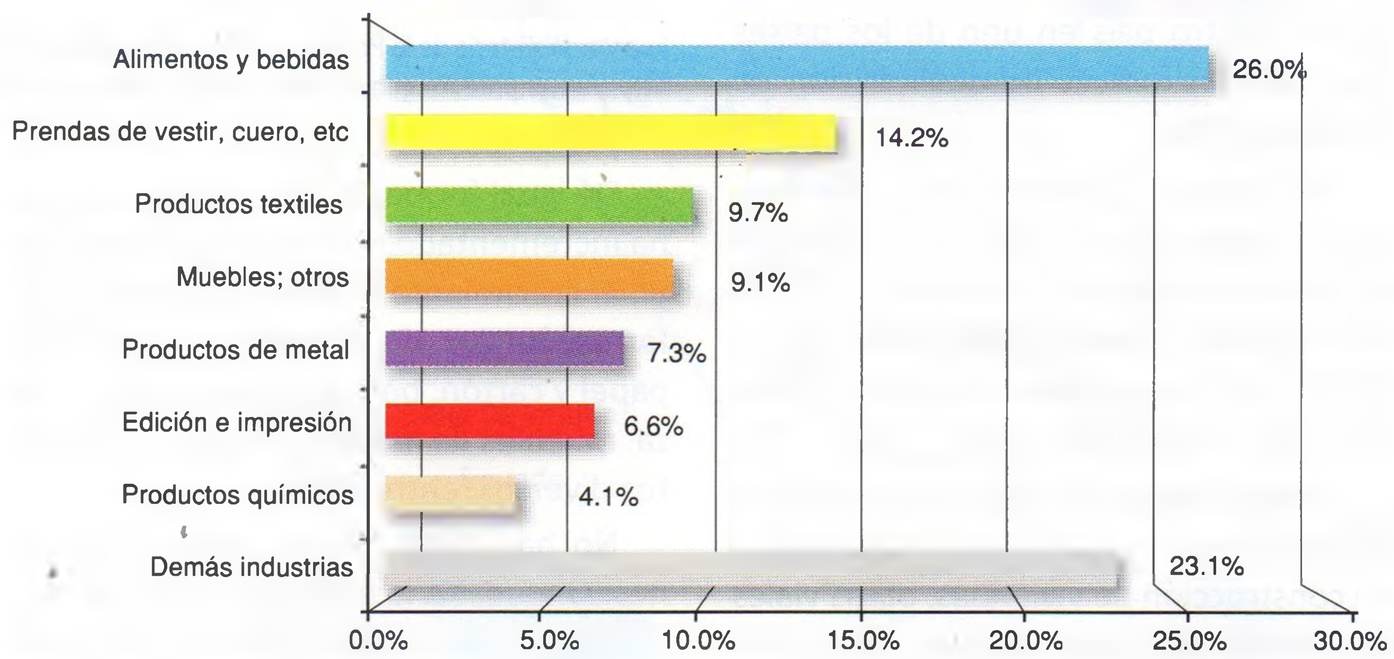
En general, como afirma Carlos Malpica, "la mayoría de nuestras industrias han crecido en función de las necesidades de las naciones que controlan la economía del país, se han establecido industrias para satisfacer las exigencias de materias primas o semielaboradas por parte de la industria norteamericana, europea o japonesa".[38]

Lo señalado no resta importancia a la actividad industrial como parte trascendental en el ciclo económico y como actividad estratégica de articulación, que debería revertir en el bienestar social.



▶ **Según el Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007, Lima concentra el 52,8% de los establecimientos manufactureros. Le siguen Arequipa con el 6,2%, La Libertad y Junín con 4,4% cada uno.**

DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OCUPADO SEGÚN ACTIVIDAD PRODUCTIVA



▶ **La industria de alimentos y bebidas concentra un mayor pocentaje de empleo.**
Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.
http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?ARE=2&JER=729

[38] MALPICA, Carlos. *Los dueños del Perú*. Ediciones Peisa: Lima, 1970. 4ta. Edición Pág. 22.

EL SECTOR TERCIARIO

El sector terciario o de servicios es la parte de la economía que más aporta al PIB de, prácticamente, todos los países del mundo, y el que más genera empleo en la actualidad. Sin embargo, no siempre ha tenido un rol preponderante en la economía.

Durante la etapa feudal, incluso en los inicios del capitalismo, los servicios eran muy escasos: comerciantes de ferias, la administración del Estado, finanzas, tabernas, servicios religiosos, maestros, servicios personales en los hogares aristocráticos. Sin embargo, la cantidad y calidad de servicios que se pueden ofrecer se ha incrementado con el desarrollo de la sociedad capitalista.

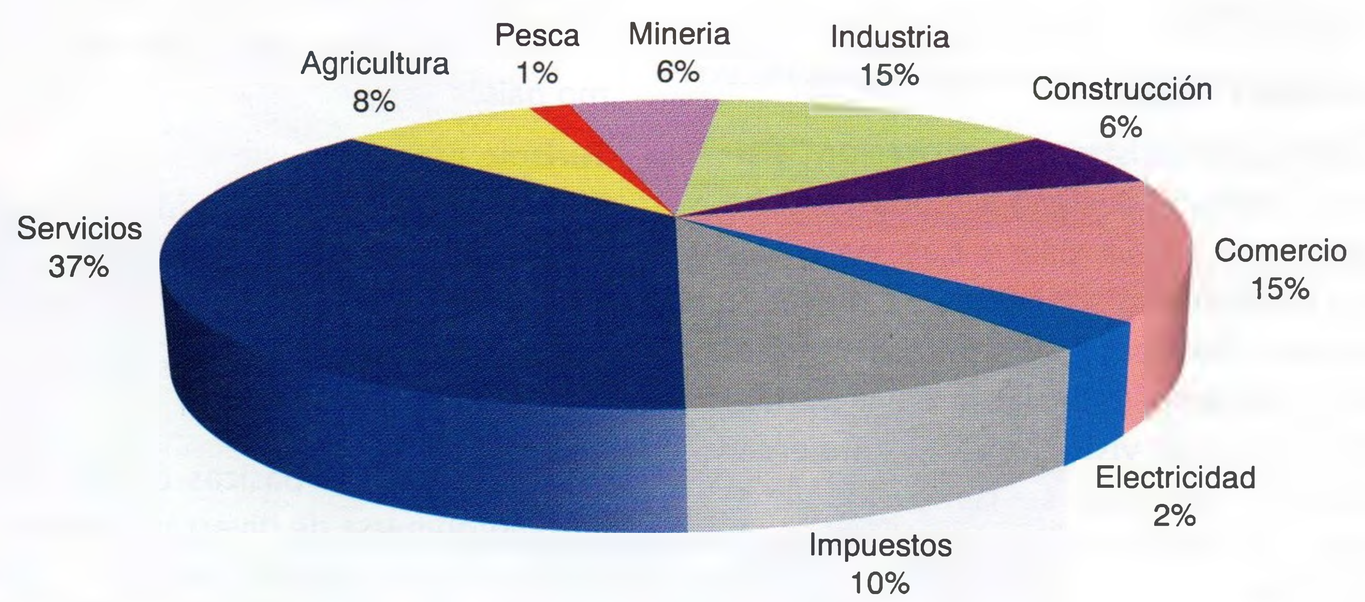
Con la Revolución industrial, se hace necesario un aumento de los servicios, la población se concentra en ciudades, trabaja en las fábricas muchas horas y ya no accede a los productos rurales. Aparecen tiendas permanentes en las ciudades y un sistema de transporte estable de las mercancías. Además, surgen servicios para las empresas que impulsan la industrialización: bancos, bolsas financieras, seguros, mantenimiento de maquinaria y un sistema complejo de transporte que garantice que se pongan al alcance de los consumidores sus productos. Asimismo, para que todo el sistema funcione se hace necesario que la población tenga una instrucción mínima y una salud suficiente. Surgen los sistemas educativos y de salud universales.

El sector servicios es en el que se invierten los beneficios que generan la industria y las actividades productivas. Su flexibilidad es tal que es capaz de absorber los beneficios que genera el propio sector, creando servicios nuevos.

Dentro de este sector encontramos diversos subsectores entre los que podemos mencionar a:

- Comercio: al por mayor, al por menor, comercio internacional, etc.
- Transporte.

EL PBI POR SECTORES ECONÓMICOS



Fuente: Perú en cifras[39]

En el esquema se aprecia la participación del sector terciario en el PBI del Perú.

- Turismo.
- Ocio: Restaurantes, música, radio, televisión y cine.
- Financieros: Seguros, Bancos, Bolsa, asesoramiento financiero, etc.
- Educación y deporte.
- Informática y tecnología.
- Cuidados personales y de salud.
- Comunicaciones (prensa, radio e Internet), entre otros.

En nuestro país podemos identificar los diversos subsectores mencionados, pero al igual que ocurre con las demás actividades económicas que hemos estudiado, sus características están ligadas con el propio desarrollo de la sociedad peruana.

Veamos brevemente las más importantes actividades del sector terciario en el Perú.

EL TURISMO

En marzo de 1993 la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas adoptó una serie de recomendaciones sobre Estadísticas del Turismo preparadas por la Organización Mundial del Turismo (OMT). A continuación se presenta la terminología que recomienda la OMT para la estadística de turismo:

Conceptos básicos

Turismo

Comprende las "actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos".

Entorno habitual

El objetivo de este concepto es el de evitar que se consideren como "visitantes" a las personas que hacen desplazamientos cotidianos o semanales entre su domicilio y el centro de trabajo o de estudio, u otros lugares frecuentados asiduamente.

Esta definición se basa en los criterios que exigen:

a. Una distancia mínima recorrida para considerar a una persona como visitante.
b. Una duración mínima de ausencia del lugar de residencia habitual.
c. Un cambio de localidad o de unidad territorial administrativa mínima.

Visitante internacional

Es el concepto básico para el conjunto del sistema de estadísticas de turismo.

A efectos estadísticos, la expresión "visitante internacional" designa a toda persona que viaja, por un periodo no superior

[39] Perú en cifras, especial APEC, 2008 Comisión de Exportadores del Perú (COMEX) http://www.comexperu.org.pe/archivos%5Crevista%5Coctubre08%5Cperspectivaseconomicas_134.pdf,consultado el 17 de abril del 2009.

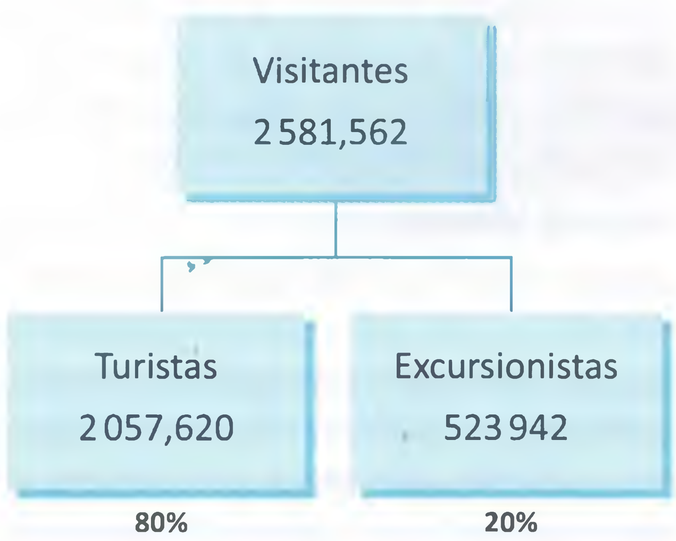
a doce meses, a un país distinto de aquel en el que tiene su residencia habitual, pero fuera de su entorno habitual, y cuyo motivo principal de la visita no es el de ejercer una actividad que se remunere en el país visitado".

Visitantes internos

A efectos estadísticos, la expresión "visitante interno" designa a "toda persona que reside en un país y que viaja, por una duración no superior a 12 meses, a un lugar dentro del país pero distinto al de su entorno habitual, y cuyo motivo principal de la visita no es el de ejercer una actividad que se remunere en el lugar visitado". Los visitantes internos incluyen:

- Turistas (visitantes que pernoctan una noche por lo menos).
- Visitantes del día o excursionistas (visitantes que no pernoctan en el lugar visitado).[40]

TOTAL VISITANTES PERÚ, 2008



Fuente: MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, en base a datos de MININTER (Ministerio del Interior) y DIGEMIN (Dirección General de Migraciones y Naturalización).

Formas de turismo

Se pueden distinguir los siguientes tipos de turismo:

- **Turismo interno**
  El de los residentes del país, dado que viajan únicamente dentro de este mismo país.
- **Turismo receptor**
  El que realizan los no residentes que viajan dentro del país dado.
- **Turismo emisor**
  El de los residentes del país dado que viajan a otro país.

Estas tres formas básicas de turismo pueden combinarse de diversas maneras, produciendo las siguientes categorías de turismo:

- **Turismo interior**
  Incluye el turismo interno y el turismo receptor.
- **Turismo nacional**
  Incluye el turismo interno y el turismo emisor.
- **Turismo internacional**
  Se compone del turismo receptor y el turismo emisor.

Características del turismo en el Perú

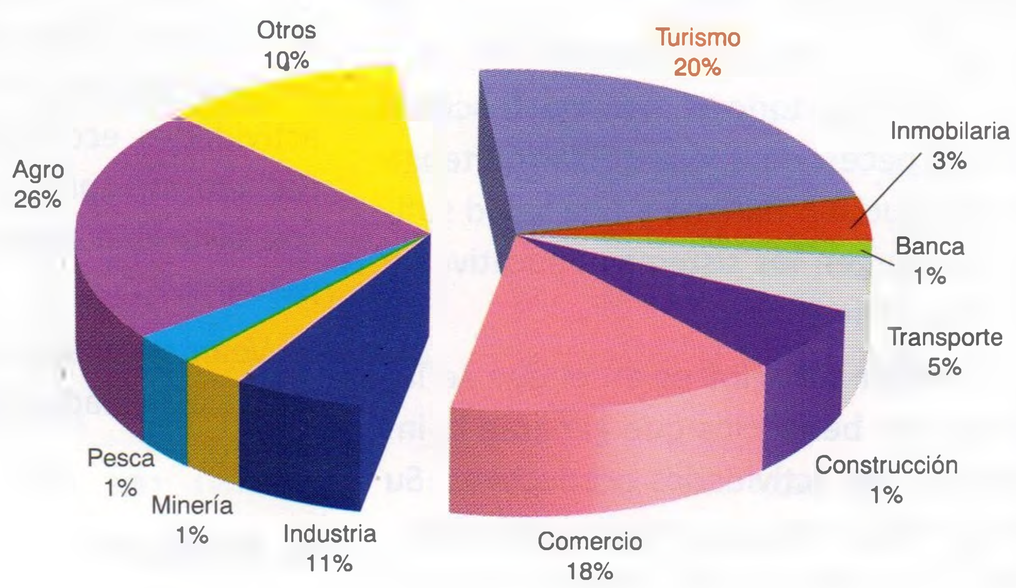
En Perú tiene en el turismo un sector con enorme potencial de desarrollo. No solo cuenta con importantes recursos turísticos con potencial para atender todos lo segmentos del mercado, sino que su cultura tradicional y diversa ofrece una amplia gama de posibilidades a los turistas que lo visitan. Además, su variada cultura gastronómica es de fácil adaptación a los gustos de visitantes, la cual le está permitiendo adquirir rápidamente reconocimiento internacional. Nuestro país cuenta con más de cien mil sitios arqueológicos, razón por la cual el ochenta por ciento del turismo receptivo es de carácter cultural.[41]

En general, el sector turismo ha tenido un crecimiento sostenido más allá de las coyunturas existentes, es una actividad importante en el país, genera divisas[42] (ingreso de moneda extranjera), principalmente en el caso del turismo externo, además de ocupar a un importante porcentaje de la población (empleo). Ha mantenido un crecimiento continuado desde la década del 90 y tiene una participación importante dentro del sector terciario.

OCUPACIÓN DE LA PEA POR SECTORES ECONÓMICOS

El turismo genera el 20% de la fuerza laboral del país, entre trabajos directos e indirectos; esto es 1,570,12 puestos de trabajo.
(Total PEA: 7' 305,779) Año 2004.

Fuente: BCR, Prómpex.



[40] Estas definiciones se pueden encontrar en la página del MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.) http://www.mincetur.gob.pe/turismo/ESTADISTICA/terminologia.htm. De igual forma se establecieron definiciones respecto al gasto turístico y la estadística hotelera.

[41] En nuestro país existen diversas modalidades de turismo; las más importantes son: turismo de aventura, turismo gastronómico, turismo terapéutico, turismo vivencial, ecoturismo y el turismo cultural que engloba el 80% del turismo receptivo en el Perú.

[42] Tradicionalmente se ha sostenido que el sector turismo es el tercer rubro generador de divisas en el país. Así lo fue en el 2006; sin embargo, en el año 2008, los productos mineros, agrícolas y agropecuarios, pesqueros, petróleo y derivados, fueron los que generaron la mayor cantidad de recursos en términos de dólares; el turismo receptivo bajo esta clasificación ocupó el quinto lugar.

Esta actividad es regulada y estimulada por la Comisión de Promoción del Perú (PromPerú) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

Por otro lado, el turismo tiene un aporte importante en el Producto Bruto Interno, "con un impacto del 7.0 % en el PIB, el turismo es el sector de mayor crecimiento del país. En la actualidad, el rubro emplea al 10.8 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA), generando 484 mil empleos directos y 340 indirectos".[43]

Turismo interno

Este sector inicia su crecimiento en la década del 90 y mantiene un dinamismo importante.

El turismo interno del Perú nos señala una cifra de 12 310.867 personas que utilizaron algún tipo de establecimiento de hospedaje en el año 2008. Sin embargo, se estima que esta cifra puede estar sobreestimada, ya que muchos de las personas que hacen uso de los servicios de alojamiento en centros de hospedaje, no lo hacen precisamente por motivos de turismo.

PromPerú realizó una encuesta en el año 2006 a los hogares de los extractos económicos A, B y C de las ciudades de Arequipa, Lima y Trujillo. Esta encuesta arrojó que de los hogares entrevistados en el 24%, por lo menos algún miembro había realizado en el año 2006 una actividad turística. Si este porcentaje es aplicado para iguales extractos a nivel nacional, tenemos que no más de 2.900.000 personas realizaron algún tipo de turismo.

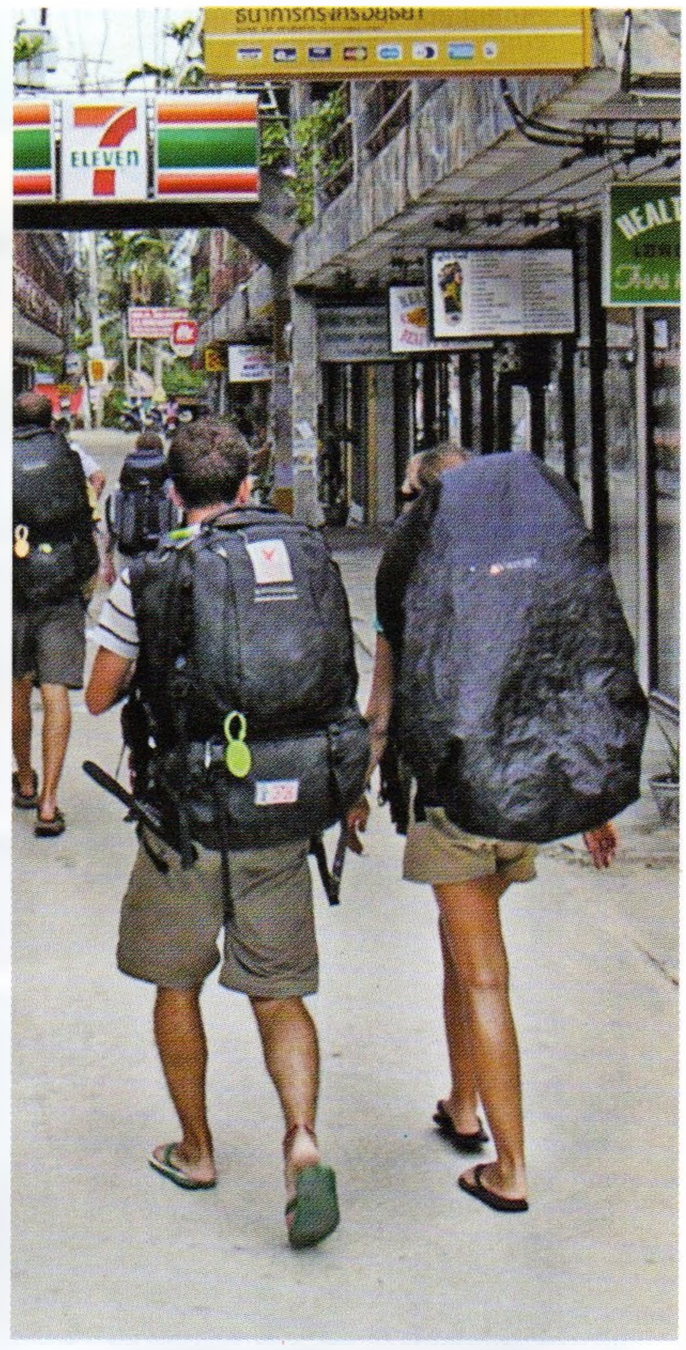
Turismo receptivo

Este subsector tiene una tasa de crecimiento promedio de 16% anual, aunque en 2004 creció 25%. Las principales regiones de origen de los turistas son Estados Unidos, China, Chile y la Unión Europea (sobre todo Francia, Reino Unido, Alemania, Italia y España).

PERÚ: TURISMO INTERNO 1992-2008

Año	Turismo Interno Histórico
1992	6 265.755
1993	6 868.294
1994	6 787.455
1995	7 506.903
1996	7 676.356
1997	7 922.130
1998	8 218.234
1999	8 704.239
2000	9 156.933
2001	9 543.813
2002	10 529.419
2003	10 401.705
2004	10 784.118
2005	11 166.531
2006	11 538.997
2007	11 931.358
2008	12 310.867

Tasa de crecimiento anual: 4,31%
Fuente: BADATUR



LOS QUINCE PRIMEROS PAÍSES GENERADORES DE TURISMO EMISOR HACIA EL PERÚ

País	Cantidad de visitantes 2008	Cantidad de visitantes 2009
Estados Unidos	349.447	370.061
Chile	254.263	269.336
Bolivia	105.229	100.503
Ecuador	93.978	100.020
Argentina	76.972	81.360
España	67.108	71.095
Alemania	66.378	69.994
Francia	62.906	66.723
Brasil	53.376	56.434
Reino Unido	52.625	67.515
Colombia	44.450	46.907
Italia	43.126	45.307
Canadá	40.969	43.409
Japón	33.641	35.387
México	32.606	34.599

Fuente: Observatorio Turístico del Perú
Elaboración: Observatorio Turístico del Perú

[43] "Impulsarán en Perú el turismo interno ante crisis financiera". En Sdp Noticias, 12/02/2009. http://sdpnoticias.com/sdp/contenido/2009/02/12/330170, consultado el 17 de abril del 2009.

ATRACTIVOS TURÍSTICOS EN EL PERÚ

El Perú tiene en el turismo un sector con enorme potencial de desarrollo. No sólo cuenta con importantes recursos turísticos con potencial para atender todos los segmentos del mercado, sino que su cultura tradicional y diversa ofrece una amplia gama de posibilidades a los turistas que lo visitan.

Los lugares más visitados en el Perú son las ciudades de Lima y su centro histórico (como punto de entrada al país) y Cusco, que se caracteriza por su arquitectura incaica y colonial. Los principales atractivos del Cusco son el Valle Sagrado de los Incas y el sitio arqueológico de Machu Picchu (elegido como una de las 7 Nuevas Maravillas del Mundo).

Centro Histórico de la ciudad de Lima

Centro Arqueológico de Machu Picchu

El principal circuito turístico del país es el circuito sur, que engloba ciudades como Cusco, Arequipa, Puno y Ayacucho, con grandes atractivos arquitectónicos, culturales y naturales. Este circuito se ha ido ampliando a la selva de la región Madre de Dios, donde el Parque Nacional del Manu es un punto ineludible del turismo ecológico.

La segunda ruta en importancia es la del callejón de Huaylas, en la región Áncash, sede del turismo de aventura (Parque Nacional Huascarán) y principal punto de referencia de la cocina novoandina.

El Perú tiene muchas otras rutas turísticas que ofrecer. Entre éstas están las del valle del río Mantaro, con la ciudad de Huancayo como su eje, la costa central sur (región Ica y provincia de Cañete) y las ciudades norteñas de Trujillo, Chiclayo y Lambayeque desde donde se puede visitar el Museo Tumbas Reales de Sipán. Éstos son puntos de partida hacia las demás regiones del norte del país en el circuito turístico nororiental.

También el caudaloso río Amazonas y la ciudad de Iquitos, en la Amazonía peruana, tienen mucho que ofrecer al turismo. Allí se encuentra buena parte de la diversidad biológica peruana. Cerca a Iquitos es posible visitar dos grandes reservas nacionales: la Reserva Nacional Pacaya-Samiria y la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana. Las áreas naturales protegidas del Perú son de especial interés para realizar turismo ecológico.

Turismo en el Perú. (Adaptado).
http://es.wikipedia.org/wiki/BaxterZero#cite_note-1#cite_note-1.

EL COMERCIO

El comercio es uno de los subsectores más importantes dentro del sector terciario. Puede ser definido como la actividad socioeconómica que consiste en la compra y venta de bienes, sea para su uso, venta o transformación.

El comercio se puede clasificar según diversos criterios, por una parte tendríamos la clasificación según el volumen de la mercancía que se comercializa; así tenemos:

- Comercio mayorista, conocido también como "comercio al por mayor" o "comercio al mayor", se refiere a la actividad de compra-venta de mercancías cuyo comprador no es consumidor final de la mercancía. La compra con el objetivo de vendérsela a otro comerciante o a una empresa manufacturera que la emplee como materia prima para su transformación en otra mercancía o producto.
- Comercio minorista, conocido también como "comercio al por menor", "comercio al menor"; "comercio detallista" o simplemente "al detal", se refiere a la actividad de compra-venta de mercancías cuyo comprador es el consumidor final de la mercancía, es decir, quien usa o consume la mercancía.

Por otro lado, tendríamos la clasificación según el espacio geográfico en el cual se realiza la actividad comercial; aquí se incluyen:

- Comercio interior, se realiza entre personas que se hallan presentes en el mismo país, sujetos a la misma jurisdicción. Es decir, al intercambio que realizan los habitantes dentro de un mismo territorio.
- Comercio exterior, se efectúa entre personas de un país y las que viven en otro país.

En nuestro país la actividad comercial se distribuye de forma desigual y depende de factores como cantidad de habitantes y nivel de ingresos (poder adquisitivo), si se desarrolla en los espacios urbanos o rurales. Asimismo, el tamaño e importancia de las ciudades en las que se realiza nfluye en las características del comercio; por ejemplo, la actividad comercial también refleja el grado de centralización de las actividades económicas en el país, concentrándose en Lima más del 60% de esta actividad.

Sin embargo, es una actividad de gran importancia, ya que "según el análisis sectorial de la Cámara de Comercio de Lima, la actividad comercial no solo representa el 14,6% del PBI , sino que juega un rol fundamental en la generación de empleo, al punto que solo a nivel urbano el comercio (mayorista y minorista) emplea el 16.9% de la PEA ocupada, convirtiéndose en la tercera actividad que más puestos de trabajo genera"[44], después de servicios y agricultura.

Según hemos visto, las actividades del sector terciario son muy diversas; hablar del sector terciario en el Perú implica toda una diversidad y amplitud de aspectos; solo hemos tratado algunos de ellos de forma muy concisa y general que con seguridad ampliaremos posteriormente.

[44] "Sector Comercio crecería 5.2% este año, siendo el minorista el más dinámico". En Andina, agencia peruana de noticias, Lima 22 de febrero del 2009http://www.andina.com.pe/Espanol/Noticia.aspx?id=kt1IMXznKpI. Consultado el 18 de abril del 2009.

Lectura 1

Del agro a lo rural y los desafíos de la globalización

El agro en la visión nacional del desarrollo

Luego de un intenso periodo de reformas agrarias en América del Sur –en las décadas de 1960 y 1970 las hubo en Colombia, Ecuador, Chile, Venezuela y Perú–, algunas moderadas, otras radicales, la cuestión agraria dejó de ocupar los primeros lugares en las agendas políticas. Durante las décadas siguientes, las políticas agrarias dejaron de orientarse hacia el ideal de un desarrollo nacional, en el que cumplían un papel de apoyo al crecimiento de sector manufacturero y a la expansión urbana. Después de todo, las reformas agrarias tuvieron como objetivo no sólo aliviar las tensiones sociales rurales, sino ampliar el mercado interno para estimular la producción industrial y la provisión de alimentos destinada a cubrir la creciente demanda de las ciudades.

La modernización rural después de las reformas tuvo como principal impulsor –y aún lo tiene– el mercado internacional. Abandonadas las pretensiones de lograr un desarrollo nacional, el criterio orientador de la agricultura se desligó de toda búsqueda de sinergias con otros sectores de la economía doméstica –como la que hubo en el pasado–, para reducirse a la lógica microeconómica de maximización de las ganancias. Así, los esfuerzos públicos se concentran en crear las condiciones para que un número relativamente pequeño de empresas agrarias aprovechen las ventajas comparativas –suelos, climas [contra]estaciones– y, en algunos casos, también competitivas, que ofrecen los mercados internacionales, sobre todo los del hemisferio norte. El mercado, considerado en décadas pasadas como un conjunto de mecanismos e instituciones manipulables para lograr el desarrollo nacional, se convierte en un fin: lo que no triunfa en el mercado –internacional– no merece sobrevivir. Es esta convicción interesada la que impulsó la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, y que subyace al pensamiento del autor del manifiesto "El síndrome del perro del hortelano".

Los desafíos de la globalización

Ahora bien, el proceso de globalización ha evidenciado problemas que se fueron incubando a través de los años, y que requieren respuestas que están a contracorriente con este concepto de modernización agraria.

El espíritu de la "ley de la selva" es la búsqueda del desmembramiento de las partes más comercialmente apetecibles de las tierras comunales. Casi podríamos decir, de las tierras comunales que se encuentran en las cercanías de las ciudades o en lugares que, con solo algún esfuerzo público adicional, podrían disponer de infraestructura estatal –agua potable, electricidad, seguridad policial y carreteras– o donde, probablemente, haya yacimientos mineros. Esta motivación es embellecida con conocidos argumentos, como que lo que busca es "liberar" a los campesinos o "sacarlos de la pobreza" mediante inversiones.

A su vez, la crisis energética ha generado una gran demanda internacional –con frecuencia inducida por decisiones políticas de las que no está excluida la acción de lobbies– de agrocombustibles –etanol y biodiésel–, lo que, por su lado, también genera problema: monocultivo en extensas áreas, concentración de la propiedad de la tierra, uso intensivo de insumos químicos, deforestación para ampliar las áreas destinadas a la palma aceitera, desplazamiento de áreas en las que se deberían cultivar alimentos.

Podrá el lector apreciar que esta relación de temas y problemas, que son los que ocupan la agenda internacional, confluye en los espacios rurales. A diferencia de las décadas de 1960 y 1970, en las que el problema agrario se resumía prácticamente en la superación de la polarización latifundio-minifundio y en la ampliación del mercado de manufacturas hacia los espacios rurales, actualmente los espacios rurales constituyen el focus en el que convergen los grandes desafíos de la globalización.

La disputa por los recursos

A los ya mencionados problemas, agreguemos dos más. Por un lado, el rápido crecimiento económico de varios países en desarrollo, sobre todo de los más poblados del planeta, China e India –entre

ambos suman aproximadamente 38% de la población mundial–, ha incrementado la demanda por una variedad de recursos, entre ellos los mineros y energéticos. Como resultado, hay una competencia mundial entre grandes empresas y entidades de inversiones por acceder y explorar dichos recursos, para lo cual necesitan controlar los territorios debajo de los cuales estos se encuentran. En el caso del Perú, la mayor parte de dichos territorios pertenece a comunidades campesinas y poblaciones nativas. El sesgo de las políticas oficiales en el país ha sido sistemáticamente favorable a las primeras en detrimento de las segundas.

Por otro lado, el modelo de modernización de la agricultura peruana reposa sobre la gran agricultura de exportación, estimulada por un marco normativo favorable y por el acceso a recursos financieros, conocimiento técnico e información de mercados que le permite aprovechar las propicias condiciones naturales del país, particularmente de la costa. La mediana agricultura tiene dificultades para acceder a dichos recursos, mientras que la pequeña agricultura está en una posición de clara desventaja. Todo ello conduce a que en las zonas más dinámicas de la costa, empresas e inversionistas ejerzan una creciente presión sobre las tierras de los pequeños agricultores, revalorizadas por las perspectivas del incremento de la agricultura de exportación.

Como resultado de estas dos tendencias, en el agro peruano se va acentuando la concentración del control sobre la tierra, a lo que se suma la política de transferir a grandes inversionistas las nuevas tierras ganadas por obras de irrigación financiadas con recursos públicos, y la conformación o ampliación de enormes empresas para la producción de insumos –particularmente caña de azúcar y palma aceitera– para agrocombustibles.

Revista Coyuntura. Análisis económico y social de la actualidad.
CISEPA (Centro de Investigaciones Sociológicas, Económicas, Políticas y Antropológicas)
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Lectura 2

¿Existe industria nacional?

Reproducimos las opiniones que desde diferentes perspectivas ofrecen los periodistas Jaime de Althaus y César Hildebrant en relación a la industria nacional.

El mito de la desindustrialización (Adaptado)

Por Jaime de Althaus. En *La revolución capitalista en el Perú* (2007).

La primera acusación de los defensores del orden protegido y artificial que rigió hasta fines de los ochenta es que la apertura económica, es decir, el desmantelamiento del proteccionismo industrial, llevó a la desaparición de una parte importante de nuestra industria, a la reducción de su peso en la economía y a la consecuente "reprimarización o "desindustrialización" de la estructura productiva de nuestro país. Volvíamos a ser una economía elemental, basada en la agricultura y en la exportación de materias primas. Un lamentable retroceso, en suma, respecto de los niveles de complejidad o de agregación de valor que nuestra estructura productiva había avanzado gracias a la puesta en marcha, a partir de los sesenta, de la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones, o "desarrollo hacia adentro"...

Pero la industria peruana no solo se ha transformado estructuralmente, articulándose mejor con nuestros recursos y factores productivos, sino que crece a tasas altas. Esto ocurrió en los noventa, antes de los shocks externos que casi paralizaron el crecimiento entre 1998 y el 2001, y se ha repetido en los últimos años. El 2005 creció un 6,50 por ciento y el 2006 lo hizo en 6,61 por ciento (BCRP), con un crecimiento mayor aún de la actividad fabril no primaria.

La vitalidad del sector industrial peruano en el nuevo modelo económico se manifiesta claramente en el notorio incremento del empleo manufacturero en las etapas de fuerte crecimiento. El INEI reportaba, por ejemplo, un crecimiento de la población ocupada en la manufactura en Lima Metropolitana de 17,5 por ciento, entre el trimestre noviembre-diciembre-enero del 2005-06 y el mismo trimestre un año después, período para el cual reportaba un incremento total de la población ocupada (en todos los sectores) de 7 por ciento. El empleo manufacturero fue, entonces, el que más se incrementó el 2006, año en el que la economía creció 8,03 por ciento. Creció más aun que los servicios y el comercio.

Compre peruano (¿dónde?) (Adaptado)

Por César Hildebrandt. Diario *La primera*. 5 de febrero de 2009.

Yo también quiero comprar peruano. El problema es que me rompo la cabeza y sólo encuentro a Sapolio como ejemplo. Es interesante que el doctor García recuerde que hay industria nacional y mercado interno justo en el momento en que la crisis internacional puede resentir las exportaciones y alterar la tasa de ganancia de los barones de Adex. En esa lógica, vamos a tener que atragantarnos de espárragos. Es como si el Presidente dijera: "peruanos, ayuden a sus empresarios que ya no pueden colocar todas sus mercancías en el exterior; acabo de reparar en el hecho de que el Perú existe todavía y de que no era cierto que se lo había llevado un viento global".

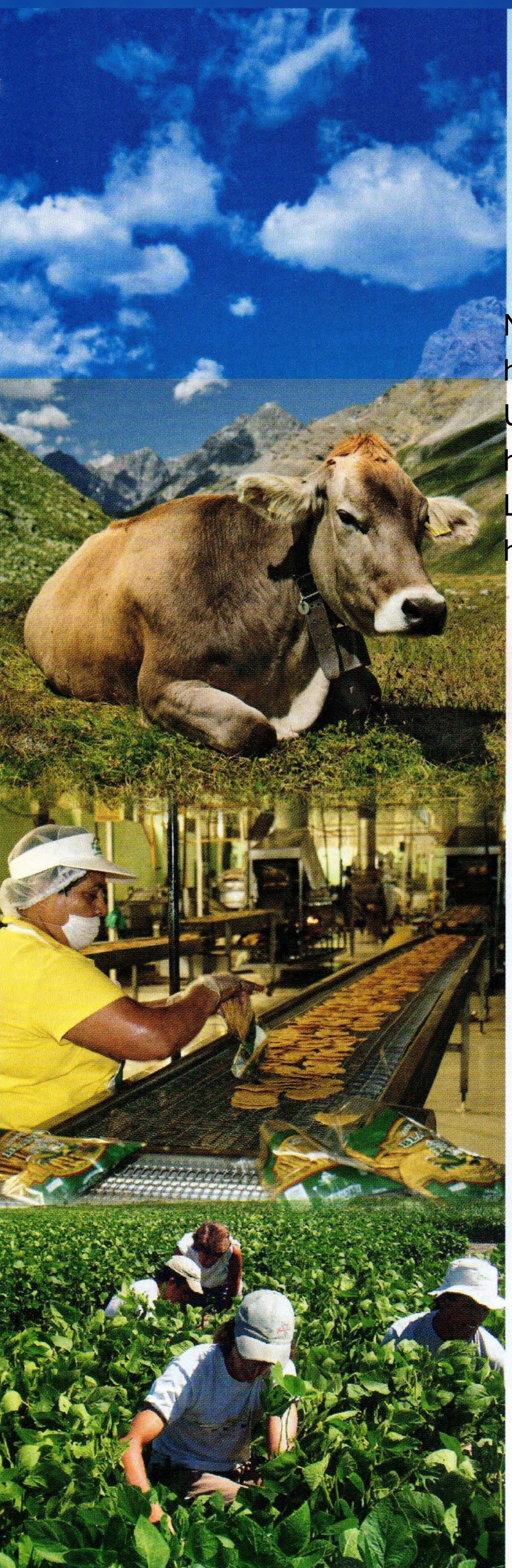
¿Vamos a Ripley a comprar peruano? ¿No es chino todo allí? ¿Y no es chino en Saga? ¿Chino y reetiquetado? ¿Ayudará a la causa comprar una lata de atún Florida, ese que alguna vez fue peruano? ¿En la chilena Sodimac habrá cosas peruanas? ¿O en la americana Home Center? Y si me enfermo mucho, ¿a qué farmacia voy a consumir productos peruanos? ¿A la chilena Fasa? ¿A la chilena Inkafarma? ¿O quizá en la chilena Wong encuentre lo que espero? ¿Si viajamos por la empresa LAN, colaboramos? ¿O será mejor en la costarricense TACA?

Y si hablo mucho por teléfono, ¿hago patria? ¿Con Telefónica, con Claro, con Néxtel, o sea Cortés y Moctezuma en brutal combate? Y si recorro más la ciudad, ¿dónde me abastezco de gasolina para complacer al señor presidente de la República? ¿En la española Repsol o en la mitad chilena Prímax? ¿Dónde, en qué kilómetro de qué carretera queda el centro de servicios Petroperú más cercano?

¿Cómo colaboro con usted, doctor García?¿Me voy a Collique a ver cómo han extraído los chilenos y su amigo Pepe Graña el busto de Quiñones mientras mastico un chocolate Costa? Doctor García: usted es redundante. Eso de "compre peruano" ya se lo había dicho usted antes a sus amigos chilenos. Ahora es un poco tarde como mensaje "de bandera", señor Presidente. Porque para dar mensajes de bandera hay que creer en la propia.

Capítulo XIX

LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS II



OBJETIVOS

- Conocer las características de las actividades primarias: agricultura y ganadería en el Perú
- Conocer las características de la industria.
- Comprender la importancia y la problemática de las actividades económicas productivas y transformativas en nuestro país.

NO TE OLVIDES DE SUSCRIBIRTE!!!
https://www.youtube.com/channel/UCCJZe8IVDn1nQPS400g725g
UNETE AL GRUPO DE FACEBOOK!!!
https://www.facebook.com/groups/928476563896833/
LIKE PARA CONOCER TODOS LOS LIBROS GRATIS!!!
https://www.facebook.com/LibrosGratisPDFyDOC/

INTRODUCCIÓN

"Hace aproximadamente 10 000 años, cuando la última capa de hielo glacial cubría todavía gran parte de Norteamérica y Euroasia, la mejoría del clima permitió un cambio radical en la forma de vida de ciertos grupos humanos, tales grupos empezaron a cultivar su alimento, a domesticar los animales y a vivir en asentamientos permanentes...(...). Este proceso fue de tal importancia en nuestra evolución cultural y económica que se le denomina la revolución agrícola" (Butler).

En el Perú, todo ese largo proceso, que habría durado miles de años de interacción con la naturaleza trajo como resultado la domesticación del mayor número de plantas conocidas por el hombre, incluyendo a uno de los principales alimentos en el mundo: la papa, y un sinnúmero de productos agropecuarios que se comercializan en nuestro medio y constituyen base de nuestra alimentación. Por ello, conjuntamente con China, el Indo, Mesopotamia, Egipto y Mesoamérica, los Andes centrales son considerados uno de los grandes focos civilizatorios de la humanidad.

Las actividades productivas nos permiten satisfacer necesidades básicas como la alimentación, sin embargo, poco se conoce sobre el proceso de su desarrollo en el Perú, las diferencias que existen en los distintos ámbitos del país, así como el uso de los recursos y su relación con otras actividades como la industria. Asimismo, conocer las características de las actividades económicas implica también analizar la problemática en torno a ellas.

LA AGRICULTURA

El abastecimiento de alimentos es la actividad económica más importante de la actualidad, por ende, la agricultura es una de las principales fuentes de alimentación.

La agricultura consiste en la producción de alimentos mediante el control del ciclo reproductivo de las plantas. Según los hallazgos arqueológicos, se trata de una práctica que data de varios miles de años atrás.

En nuestro país, por ejemplo, se calcula que la agricultura se habría iniciado desde los 8 000 años a. n. e., mientras la domesticación de animales como los camélidos y el cuy se habría realizado entre los 5 000 y 4 000 a. n. e.

CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS EN EL PERÚ SEGÚN SU CAPACIDAD DE USO

Los cuadros muestran la distribución de los suelos según su capacidad de uso a nivel nacional y por macrorregiones.

ASPECTOS GENERALES

La actividad agrícola utiliza dos recursos naturales básicos: el suelo y el agua. Por lo tanto, la distribución natural y la disponibilidad de estos recursos son determinantes en el desarrollo igualitario o no de la agricultura.

De otro lado, si bien los factores naturales, como la disponibilidad de agua y suelo, además de las condiciones climáticas son importantes, en la actualidad el avance tecnológico (cultivos en agua, complementos nutritivos, mejoramiento genético, etc.) ha permitido elevar la producción y también superar muchas de las limitaciones naturales. Sin embargo, no en todas las regiones existe la capacidad tecnológica para que la agricultura tenga esas características. Así por ejemplo, la actividad agrícola en la costa es muy distinta a la que predomina en la región andina o en la selva baja y no por una cuestión de disponibilidad de recursos naturales sino por factores tecnológicos y por otros aspectos de índole socioeconómica.

Es importante conocer de qué recursos naturales se dispone para poder analizar cuáles son las potencialidades existentes. Veamos.

El recurso suelo en el Perú

En términos generales, en el Perú se cultiva buena parte del suelo disponible para uso agrícola (aproximadamente el 72%), equivalente a 5'478,354 ha. de un total de 7'600,000 ha. (6% del territorio nacional).

El área a la cual nos referimos se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas. Así, según ONERN (Organismo Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales) hasta 1985, la superficie agrícola representaba al 36 % del potencial agrícola del país.

Los suelos con aptitud agrícola son escasos en nuestro país, sólo un 6% del territorio nacional, en comparación con otras formas de utilización; existe además una desigual distribución de estos suelos en las diferentes regiones del país. Asimismo, gran parte de estas tierras están deficientemente trabajadas.

Según la evaluación que realizó ONERN en función a la clasificación de los suelos en 1982, existen cinco grupos:

A. Las tierras de protección, que representan el mayor porcentaje (42%), son aquellas en las que no se pueden realizar actividades productivas, como indica su nombre. Deben destinarse a la protección, en ellas se incluyen las laderas de los valles, los cursos de los ríos, etc.

B. Las tierras de aptitud forestal (38%). Son aquellos suelos donde se puede aprovechar los recursos maderables o no maderables del bosque; en su mayor parte se concentran en la región amazónica.

C. Las tierras de aptitud para pastos (14%). Son aquellas tierras donde se puede cultivar pastos, mas no tienen aptitud para las actividades agrícolas. Este tipo de tierras presenta potencial para la actividad ganadera y se encuentran en mayor porcentaje en la zona andina.

D. Las tierras para cultivos en limpio (3.8%). En estas tierras se puede desarrollar la actividad agrícola, que implica la remoción de tierras. Son las de mayor aptitud agrícola para diversos cultivos; este tipo de tierras predomina en los valles de las diferentes regiones del país.

E. Las tierras para cultivos permanentes (2.1%). Son aquellas donde no es factible la remoción de tierras. En ellas se puede realizar cultivos perennes, tal es el caso de los frutales.

En conjunto, las tierras aptas para cultivos en limpio y las tierras aptas para cultivos permanentes son las que conforman aproximadamente el 6% disponible. Algunos se basan en estos porcentajes para fundamentar los problemas del agro peruano, pero si solo nos guiamos por los porcentajes también podríamos aseverar que la ganadería tendría mayor desarrollo por la disponibilidad de suelos para pastos; sin embargo, la situación de esta actividad económica es más crítica

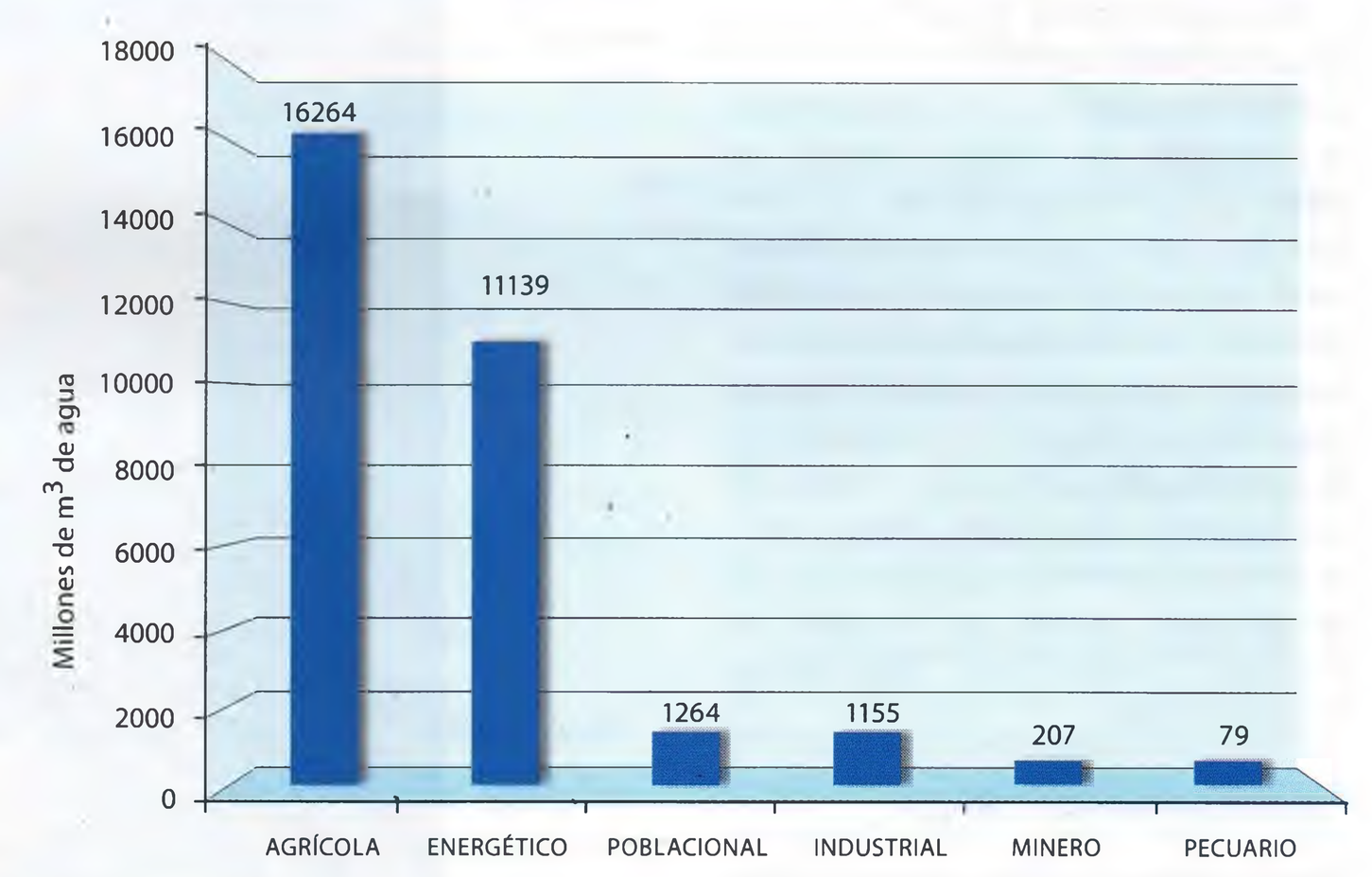
que la agricultura. Más aún, si observamos detalladamente los porcentajes notaremos que una cantidad mayor de las tierras disponibles en nuestro país son para uso forestal. En realidad, seríamos deterministas si tan solo nos basáramos en la disponibilidad de los recursos naturales para explicar el desarrollo o no de una determinada actividad económica.

Obsérvese en el cuadro de la derecha la utilización del suelo según su capacidad de uso. El informe corresponde al último Censo Nacional Agropecuario (1994).

SUPERFICIE AGRÍCOLA Y NO AGRÍCOLA SEGÚN USO DE LA TIERRA (Miles de ha)

Uso de la tierra	Superficie Agropecuaria	Costa	Sierra	Selva
Total	35 381,8	2 604,4	22 694,1	10 083,3
1. Superficie agrícola	5 477,0	870,2	2 833,8	1 773,0
1.1 Tierras de labranza	4 314,3	713,8	2 472,2	1 128,4
- Cultivos transitorios	2 115,2	447,5	1 138,8	528, 8
- En barbecho	936,2	187,3	520,6	228,4
- En descanso	551,0	0,0	551,0	0,0
- Tierras agrícolas no trabajadas	711,9	79,0	261,8	371,2
1.2 Tierras con cultivos permanentes	892,3	118,3	240,7	533,3
- Propiamente dichos	461,6	81,7	82,9	297,0
- Pastos cultivados	398,2	36,4	132,4	229,4
- Cultivos forestales	32,6	0,3	25,4	6,9
1.3 Tierras con cultivos asociados	270,3	38,1	120,9	111,3
2. Superficie no agrícola	29 904,8	1 734,2	19 860,3	8 310,3
2.1 Pastos naturales	16 906,5	469,0	15 947,4	490,1
- Manejados	628,2	19,0	514,0	95,3
- No manejados	16 278,2	450,0	15 433,4	394,8
2.1 Montes y bosques	9 053,7	373,7	1 195,6	7 484,4
2.1 Toda otra clase de tierras	3 944,7	891,5	2 717,4	335,8

Fuente: Instituto de Estadística e Informática - Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) 1994
Elaboración: Ministerio de Agricultura - Dirección General de Información Agraria - Dirección de Estadística



Fuente: INRENA, 1995.
La utilización del recurso agua en el Perú, según diversos fines.

El agua

Además del suelo, el otro recurso básico para la agricultura es el agua. Precisamente, cuando se hace un análisis del agua en el Perú, es la actividad agrícola la que concentra el mayor porcentaje de utilización.

En nuestro país las condiciones geográficas y climáticas influyen notablemente en la desigual distribución del recurso agua, siendo escasa en zonas costeras y muy abundante en zonas como la selva. Sin embargo, dicha condición natural no es un limitante para el desarrollo de las actividades humanas. Así por ejemplo, es en la costa y no en la selva, como podría suponerse, donde se desarrolla una agricultura intensiva con niveles altos de producción. Para ello ha sido necesaria la construcción de múltiples obras hidráulicas.

El clima

Las condiciones climáticas como la temperatura, la humedad, la cantidad de precipitaciones, etc., constituyen factores de gran trascendencia para el desarrollo de las plantas.

Las especies vegetales están bastante adaptadas a las condiciones del clima. Su crecimiento, el tiempo de germinación, la producción, etc., dependen en gran parte de las condiciones atmosféricas. Por ello, los fenómenos naturales como una sequía, el friaje, lluvias torrenciales o condiciones extremas de calor pueden afectar la producción agrícola.

Sin embargo, en la actualidad gran parte de los fenómenos climáticos pueden ser pronosticados y, por consiguiente, podrían preverse daños si se aplicase una economía planificada que permita reprogramar los cultivos, o sembrar cultivos alternativos. Esta situación dista mucho de la realidad de nuestro país, donde la proyección de lo que se siembra se da en función de la demanda externa, pero se descuida la demanda interna.

En general, la distribución del suelo, el agua y las condiciones climáticas son importantes en el desarrollo agrícola, pero difícilmente podríamos asumir que las características tan dispares existentes en la agricultura de nuestro país y de otras partes del mundo son generadas por dichas condiciones. Al respecto, la propia FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) afirma que "la existencia de grandes contingentes humanos viviendo en condiciones marginales para asegurar una producción agrícola sostenible, definitivamente pone a prueba los modelos teóricos, en los cuales la variantes

biofísicas siempre fueron consideradas más importantes que las variables de orden político y social".[1]

Así, para los casos mencionados, en cuanto a disponibilidad de recursos naturales, América Latina es una de las regiones más ricas del mundo en cuanto a disponibilidad de agua: 28,000 mt^3/hab/año en promedio, mientras a nivel mundial el promedio es de aproximadamente 7 000 (mt^3/hab./año), lo que demuestra que en la mayor parte de estos países se extrae menos agua de la que existe como disponible.

En cuanto a tierras se refiere, la disponibilidad no es tan grande como el agua. Actualmente se calcula en 170 millones de ha. las áreas cultivadas con la posibilidad de llegar a 700 millones de ha.; constituye una limitación importante en la región el relieve (laderas), lo cual ha contribuido a la erosión de los suelos, uno de los principales problemas en dicha zona.

El mismo informe de la FAO considera que el crecimiento agrícola implicará la intensificación del uso de las tierras ya utilizadas. Ello incluye también un mayor riesgo de degradación del suelo y del agua, por lo que es urgente planificar el uso de estos recursos. La pregunta lógica es ¿se está planificando adecuadamente los recursos en nuestra economía? Dada la situación de dependencia de nuestro agro, en mayor medida, de las "grandes inversiones extranjeras", se pone poca atención a la degradación de los suelos puesto que la lógica que impera es "producir más" para obtener "más ganancias".

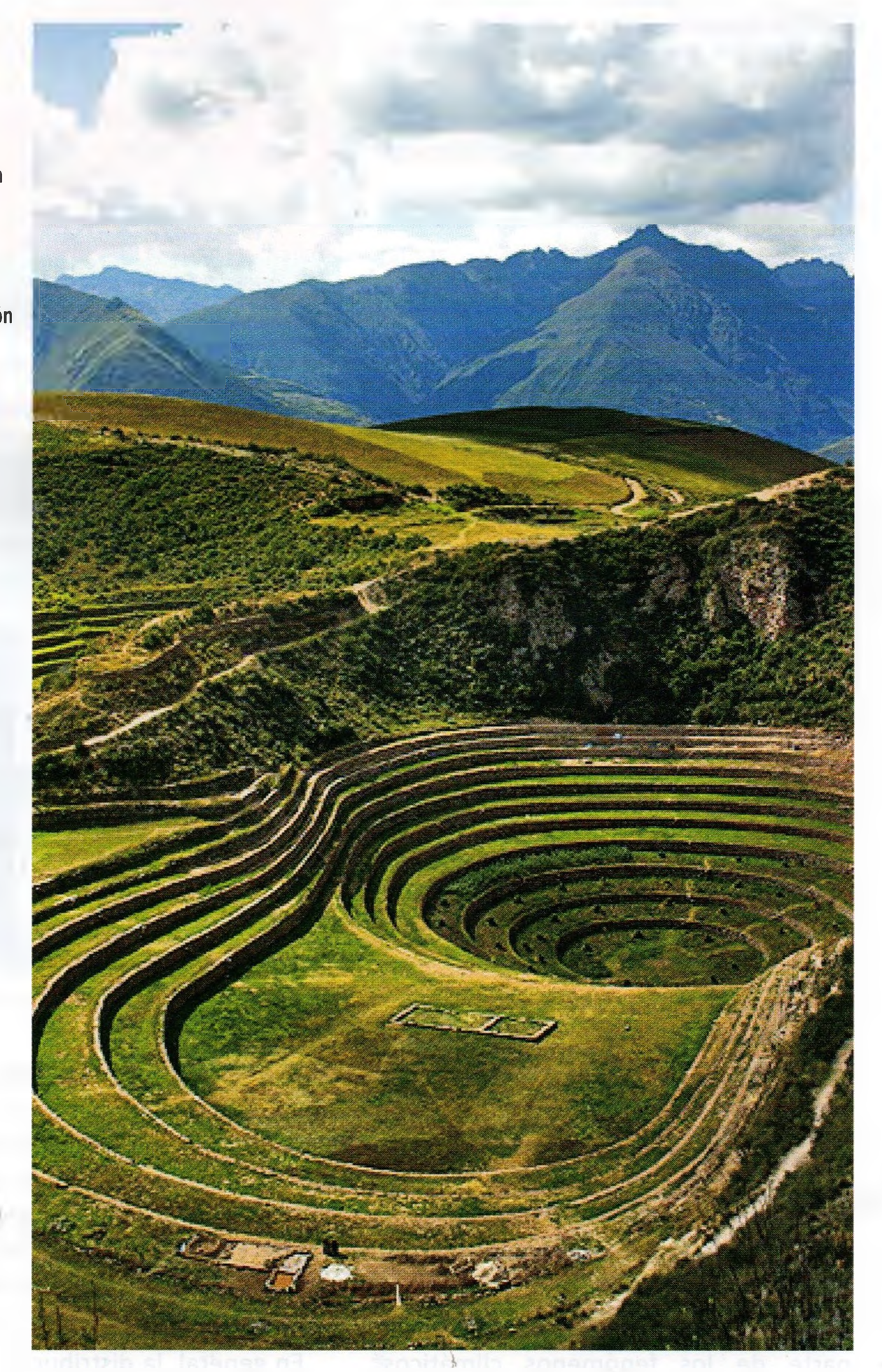
PANORAMA HISTÓRICO

La agricultura en el Perú data aproximadamente de unos 8 000 a. n. e. Ello implica que ha transcurrido por un largo proceso de desarrollo donde se ha generado importantes cambios y aportes que trataremos brevemente.

Periodo autónomo

La agricultura en América del Sur y en el Perú empezó con la plantación de raíces para conservarlas: "Posiblemente hubo una etapa recolectora pre-agrícola, cuando recogió tauri, pilli y raíces, pero las enterró para guardarlas o conservarlas, encontrando un día el secreto de producir los tubérculos".[2]

La domesticación de plantas transcurrió por un proceso largo, tanto así que primero se habla de la etapa de cazadores y recolectores; luego de la horticultura, ya que los pobladores antiguos que empezaron a cultivar las plantas no lo hicieron con canales de regadío que recién se emplean 200 a. n. e., ni control de agua y suelo; y posteriormente recién podemos hablar de la agricultura, en donde la domesticación de plantas se inició entre los 7 000 y 8 000 años a. n. e. La agricultura revolucionó todo y permitió que el hombre conozca más su espacio geográfico, que logre conocer las contradicciones que existían entre él y la naturaleza, y así pudo transitar de la etapa recolectora a la agricultura.



▸ Andenes de Moray (en Cusco, a 3 500 m. s. n. m.). Al parecer, el lugar constituía un centro de investigación agrícola inca dedicado a la experimentación de cultivos en torno a los diferentes niveles.

[1] FAO. *Planificación del uso de la tierra enfocada al suelo y el agua: experiencia de la FAO en América Latina y El Caribe*, articulo presentado en la XIV Reunión brasileña de manejo y conservación de suelos y agua. Universidad de Matto Grosso. *Cuiabá,* del 21 al 26 de julio del 2002, Pag 1. http://www.rlc.fao.org/es/tierra/pdf/planifi.pdf. Consultado el 24 de abril del 2007.

[2] ROMERO, Emilio. *Historia económica del Perú* (Tomo I). Editorial Universo 1949. Lima-Perú. Pág. 18.

En la interacción constante entre el hombre y la naturaleza, que supuso el desarrollo de la agricultura, se fueron ideando y creando técnicas para un mejor aprovechamiento del medio.

En cuanto a las técnicas, una de las más reconocidas es el sistema de andenería, cuya importancia además de cultivo es también el del control de erosión debido a la fuerte pendiente que poseen los Andes y el de permitir la existencia y control de los microclimas que varían según la altitud, aunque el poblador andino cultivaba de forma empírica, es decir, no contaba con conocimientos científicos sistematizados sobre el tema. Los andenes se construían en el flanco de las cordilleras, siendo extensos en la base y angostos donde la pendiente era muy empinada. Los andenes tenían dos ventajas: "En la zona de mucha lluvia, impedían que la tierra fuese arrastrada por las aguas y se perdiese en los ríos o en el mar, tal como sucede en la actualidad; y en las zonas de lluvias escasas, las terrazas retenían la poca agua que caía por la precipitación pluvial".[3]

Además de los andenes, otros ejemplos de cómo el antiguo peruano modificaba el medio para su mejor aprovechamiento están dados por la experiencia de los mochicas, los nazca y los paracas. Así, "los mochicas utilizaron los canales intervalle para que se pueda llevar el agua de un valle a otro. Los nazca aprovecharon los canales subterráneos que recogían el agua que filtraba del río y luego progresivamente la iban sacando a la superficie para irrigar los campos de cultivo.[4]

En Paracas se utilizó el cultivo en "hoyadas"; de forma similar se hizo en los valles de Chilca, Asia y otros al norte de Paracas. Las hoyadas consistían en hondonadas profundas que cavaba el poblador en suelos áridos, con el objetivo de encontrar la napa freática (agua subterránea) y hacer uso de las aguas subterráneas. Realizaban sus cultivos en dichas hondonadas, donde el suelo era húmedo. Actualmente el agricultor de Chilca aún utiliza esta técnica para abastecer de agua a sus cultivos, construyendo pozos bastante profundos; estas hoyadas también reciben el nombre de "mahamaltes".

Periodo colonial

Durante esta etapa se produce un gran cambio en la economía peruana ya que se da prioridad a la minería, es decir, el 90% aproximadamente de las exportaciones lo constituyen productos mineros, mientras que el restante 10% eran tejidos e hiladas de lana y algodón, y también productos agrícolas; la caña de azúcar era vendida a Chile, país que a cambio nos daba trigo para consumo de la capital. Sin embargo, se efectuaron ciertas modificaciones en el ámbito agrícola; los colonizadores importan e imponen una serie de especies vegetales, como cereales, legumbres, hortalizas y frutas que se suman a lo ya existente. Otro cambio es la introducción del arado: el uso de la fuerza del animal en el arado facilitará el sembrío de cultivos, haciendo posible el cambio de la horticultura por la agricultura extensiva.

Al respecto el historiador Agustín Barcelli señala: "Agricultura, ganadería y artesanía son puestas al servicio de esa política colonialista. El intercambio comercial, apenas esbozado bajo el azote de las necesidades de una masa guerrera e improductiva, se ve asfixiado por un agobiante y absurdo monopolio colonial, que persigue el sueño irracional de secuestrar todo un continente".[5]

La población indígena sigue utilizando sus herramientas y técnicas mientras los españoles las adaptan a sus necesidades, se renovaron algunas técnicas como el empleo de abonos, rotación de cultivos y la difusión de cultivos en suelos de suave pendiente.

Posteriormente, las obras de irrigación y los andenes son abandonados y destruidos por el uso del arado y los animales en la rotulación de suelos, se produce un fuerte abandono de la agricultura que durante el Imperio incaico había cobrado un importante desarrollo.

En resumen, las principales causas de la decadencia agrícola en el periodo colonial fueron el predominio de la actividad minera, el sistema tributario impuesto por los españoles y la conformación de latifundios. La siguiente cita de José Carlos Mariátegui es ilustrativa sobre el particular: "el régimen agrario colonial determinó la sustitución de una gran parte de las comunidades agrarias indígenas por latifundios de propiedad individual cultivados por los indios bajo una organización feudal".[6]

Periodo republicano

El periodo republicano, con la ansiada "independencia" de España, no generó grandes modificaciones a nivel del agro. A inicios del siglo XIX, incluso durante la primera etapa de la república estaba presente la idea de que la explotación de minerales como el oro y la plata era la actividad capaz de cubrir las necesidades y los intereses económicos de ese entonces.

El arado fue introducido al Perú por los españoles en la Colonia. La fuerza animal al remover las tierras facilita el sembrío de cultivos.

[3] MALPICA, Carlos. *Crónica del hambre en el Perú*. Pág. 25.
[4] GUERRA GARCÍA CUEVA, Hernando. *Agricultura peruana*. Edición del autor. Lima, 2001.
[5] BARCELLI, Agustín. *Breve historia económico-social*. Pág. 244.
[6] MARIÁTEGUI, José Carlos. "El problema de la tierra". En *7 Ensayos de interpretación de la realidad peruana*.

Hasta 1840, la palabra *estancamiento* es la que mejor define la agricultura en nuestro país, sobre todo de la agricultura costeña. Heraclio Bonilla señala al respecto: "La independencia, en efecto, significó el éxodo importante de españoles y de capitales cuyo monto, aunque no precisado, fue suficiente para privar a los grandes propietarios de uno de los factores de producción, se sumaba a esto la falta de fuerza de trabajo."[7]

Recién a mediados del siglo XIX las condiciones de la agricultura peruana empiezan a dar grandes cambios, se inicia la expansión de la producción agrícola para la exportación a través de la masiva producción de algodón y posteriormente de caña de azúcar, el "estímulo otra vez provino del mercado internacional, debido a que las producciones algodoneras del sur entraron en crisis como consecuencia de la Guerra de Secesión norteamericana".[8]

Para ese entonces, la expansión del guano generó la disponibilidad de capitales, la instalación de redes financieras en el país permitió a los grandes terratenientes créditos que se invertirían en el agro, de igual forma la fuerza de trabajo fue reemplazada, se dio La Ley General de Inmigración (1849), conocida como la Ley China que facilitaba las inmigraciones de chinos coolíes al Perú, quienes reemplazarían a los negros en el trabajo agrícola y de ferrocarriles, aunque también se internaban a los chinos en las islas guaneras.

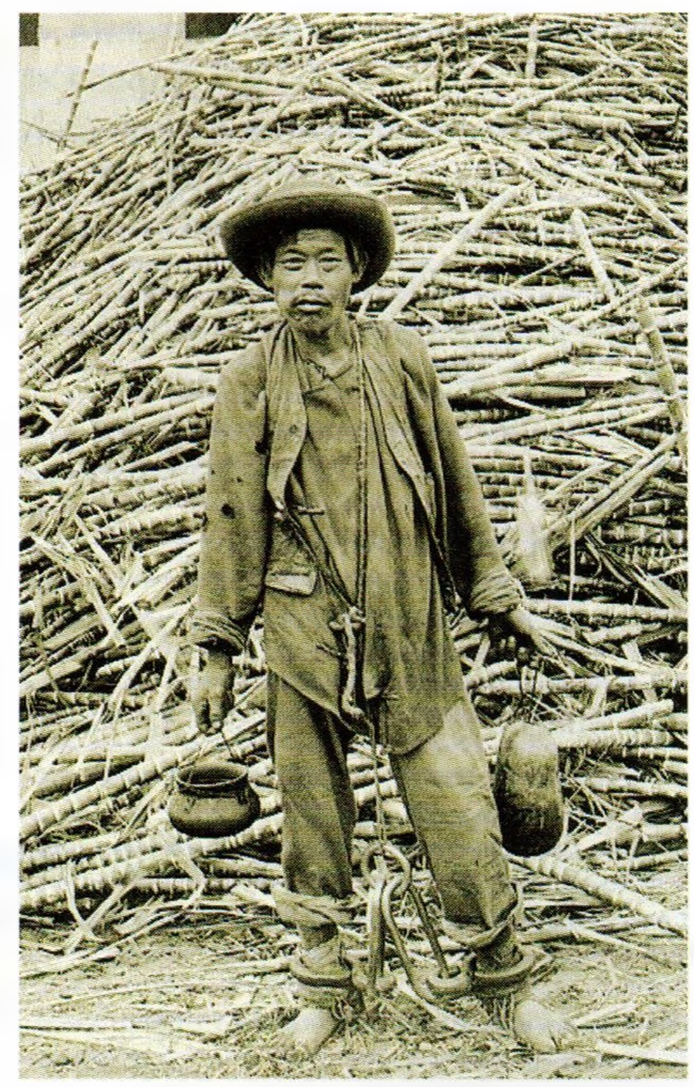
Los inmigrantes chinos llegaban al Perú por un contrato de trabajo, constituyendo la mano de obra que reemplazaría a los negros, principalmente en los ingenios azucareros; sin embargo, fueron sometidos a condiciones semejantes a las de los esclavos.

La Guerra con Chile de finales del siglo XIX significó otro cambio en el agro peruano. Si bien toda guerra provoca una crisis económica, según los diversos investigadores además de ello en nuestro país se dio un reordenamiento de la tierra con grandes concentraciones de la propiedad, y relativa desnacionalización de la tierra; se generaron también otras formas de trabajo en el campo como el enganche y el peonaje por deuda.[9]

En los agricultores campesinos se mantuvieron viejas formas de explotación, sobre todo en la región andina; se mantuvo formas de relación del tipo colonial, tal como afirmaría Mariátegui: "La república ha significado para los indios la ascensión de una nueva clase dominante que se ha apropiado sistemáticamente de sus tierras" [10]

Durante el siglo XX se evidencia un nuevo impulso en el agro debido a la creciente exportación del azúcar y algodón al mercado inglés en la primera década y posteriormente al mercado norteamericano. Aunque es necesario señalar que estos niveles de exportación coincidieron no con el desarrollo de una clase agrícola exportadora en nuestro país, sino más bien con el hecho de que en esta etapa las grandes compañías norteamericanas empiezan a capturar y monopolizar las áreas productivas vinculadas a las exportaciones (como resultado de nuestra economía dependiente inmersa en el desarrollo del capitalismo monopolista a nivel mundial)[11]; pero si bien se puede hablar de cierto impulso a la agricultura durante esta etapa, es importante aclarar que no ocurre por igual en todo nuestro territorio y las formas de explotación que aún se mantienen en el campo se van a evidenciar en los movimientos campesinos de finales de la década del 50 e inicios del 60, y que van a derivar luego en la reforma agraria de 1969, que modificó las condiciones de propiedad de la tierra y se orientó hacia la colectivización de la misma.

A partir de la década del 80 y sobre todo en los 90, las políticas agrarias se enmarcan dentro de la "liberalización de la economía", que incluye la compra y venta de tierras sin restricciones para la inversión de grandes capitales privados, tanto nacionales como extranjeros.



Los inmigrantes chinos fueron sometidos a condiciones infrahumanas de trabajo.

En la actualidad, el mercado mundial exige un desarrollo intensivo de la agricultura orientada a abastecer la creciente demanda. Es así como debido a la penetración del capital extranjero y la tecnificación agraria importada, se ha logrado en función a la economía externa un incremento en la productividad; de igual forma se ha generado una mayor concentración de los medios de producción (tierra, agua e instrumentos de trabajo) bajo el sistema de propiedad privada (existen en la actualidad grandes propietarios de tierras) y, por consiguiente, condiciones de vida más difíciles para los pequeños agricultores.

Estas condiciones han implicado también, en especial en los últimos 60 años, la masificación en el desplazamiento de la población de las zonas rurales andinas hacia las zonas urbanas de la costa.

---

7 BONILLA, Heraclio. "Estudios sobre la formación del sistema agrario peruano: logros y perspectivas" En: IGUIÑIZ, Javier (editor). *La cuestión rural en el Perú*. Fondo Editorial de la PUCP, Lima 1989. Págs. 243-244.

8 Ibid. Pág. 247.

9 BONILLA, Heraclio, Ob. Cit. Pág. 250-251.

10 MARIÁTEGUI, José Carlos. "El problema de la tierra". En *7 ensayos de interpretación de la realidad peruana*. Colección Obras Completas, Volumen II. Lima, 2005. Pág. 39.

11 BURGA, Manuel y FLORES GALINDO, Alberto. *Apogeo y crisis de la República Aristocrática*. Ritchay Perú, Lima 1980 Parte I, Pág. 258-260.

En general, podemos observar que los diferentes cambios que surgieron en la agricultura durante la república estuvieron más estrechamente vinculados al tipo de producción en relación a la demanda externa, así ocurrió en el siglo XIX y también en el siglo XX. La política agraria en ese entonces y en la actualidad no ha hecho más que respaldar los intereses económicos de la clase gobernante de nuestro país, supeditada a los intereses externos propios de una economía dependiente.

CLASIFICACIÓN

Es difícil establecer un único criterio para distinguir entre los tipos de agricultura. Así por ejemplo, en la bibliografía general encontramos la diferenciación entre la agricultura intensiva y extensiva, entre agricultura de subsistencia y de mercado, incluso entre monocultivo y policultivo.

En nuestro país, el criterio de la capacidad tecnológica es el más usado para la clasificación de la agricultura, es decir, la diferenciación entre intensiva y extensiva, como se puede detallar en el siguiente cuadro.

TIPOS DE AGRICULTURA	
INTENSIVA	**EXTENSIVA**
• Existe mayor capacidad de aprovechamiento de los suelos, se obtiene una gran producción en relación con la superficie utilizada. • Cuenta con asesoría técnica, usa abonos artificiales, pesticidas, emplea insumos y el mejoramiento genético. • Es mecanizada, utiliza maquinarias y tecnología para su producción. • Cuenta con capital disponible y crédito. • Es principalmente de irrigación, construye represas, reservorios, canales de irrigación, etc. • Tiene una producción a gran escala, se orienta principalmente a la exportación (mercado externo) y a la industria.	• El aprovechamiento de los suelos se da a menor escala, el rendimiento es menor por la carencia de tecnología de punta. • Carece de apoyo técnico, el abono que se utiliza es natural, de igual forma los instrumentos utilizados son tradicionales (chaquitaclla, yunta, etc.). • No dispone de créditos, hay limitaciones de capitales. • La agricultura es de secano, es decir, depende de las precipitaciones estacionales propias de la región; en general está muy ligada a las condiciones naturales. • Su producción es a menor escala y está orientada al consumo interno o al autoconsumo.
▶ La agricultura intensiva predomina en nuestro país en la costa y en la selva alta.	▶ La agricultura extensiva predomina en la región andina y en la selva baja.

TIPOS DE AGRICULTURA SEGÚN LAS REGIONES

Las diferencias entre la agricultura de la costa, de la región andina y de la selva, incluso entre valles de una misma región, no radican fundamentalmente en tipos de suelo, clima o disponibilidad de agua: las diferencias entre la agricultura intensiva y la extensiva y su predominancia en ciertas regiones del país, tienen sus causas en la forma como se establecieron y se establecen las relaciones económicas desde los tiempos coloniales. Como se ha podido observar en el proceso histórico de la agricultura, el desarrollo de algún tipo de cultivo con mayor o menor producción, la modernización en el uso del suelo o la aplicación de mayores técnicas ha dependido en gran parte de la demanda externa. Al respecto Mariátegui en su ensayo sobre "El problema de la tierra" afirma lo siguiente:

"El grado de desarrollo alcanzado por la industrialización de la agricultura bajo un régimen y una técnica capitalistas, en los valles de la costa, tiene su principal factor en el interés del capital británico y norteamericano en la producción peruana de azúcar y algodón financiados o habilitados por fuertes firmas exportadoras (...) Las mejores tierras en los valles de la costa están sembradas de algodón y caña no precisamente porque sean apropiadas sólo a estos cultivos sino porque únicamente ellos importan en la actualidad a los comerciantes ingleses y yanquis."[12]

[12] MARIÁTEGUI, José Carlos. Ob. Cit. Pág. 96.

A diferencia de la costa, en la región andina estas condiciones no se cumplen y se mantienen formas de trabajo de tipo colonial (la hacienda andina se mantiene como expresión de ello desde el siglo XVI); la agricultura en la región andina tiene grandes diferencias con la costa, a pesar de encontrarse en sus valles gran potencialidad de uso. De forma similar como ocurre con el señor feudal, dueño de tierras "en la región andina, el feudalismo agrario sobreviviente se muestra del todo inepto como creador de riqueza y de progreso (...) el latifundista no se preocupa de la productividad, sino de la rentabilidad de su tierra".[13] El hacendado no se preocupa por la modernización en la producción sino busca aumentar la producción en la obtención de tierras y mayor fuerza de trabajo. En la mayor parte de la región andina se mantuvo una producción de policultivos orientada a abastecer el mercado interno y sobre todo la demanda costeña.

Estas condiciones de la agricultura, si bien corresponden a inicios del siglo XX, no distan mucho de las condiciones actuales. Así, en el caso de la agricultura costeña en la actualidad predomina el monocultivo, sobre todo de tipo no tradicional que tiene demanda en los países desarrollados, es decir, nuestra agricultura está orientada a la exportación con grandes inversiones de capitales, que sin ser necesariamente ingleses (ahora son de diverso origen) tienen como preocupación principal abastecer el mercado externo.

Por ello, cuando se realiza análisis del crecimiento del agro y estos niveles son resultado del incremento de la exportación, debemos tener en cuenta quiénes se están beneficiando. No son los campesinos o pequeños agricultores, sino principalmente los dueños de grandes extensiones de tierras destinadas a cultivar espárragos, algodón, caña de azúcar, frutas (uvas y mangos), cebollas y otros, los que obtienen los mayores beneficios económicos. Por eso, el "crecimiento económico" de nuestro país difícilmente se puede reflejar en la disminución de los índices de pobreza, lo cual demuestra que las políticas económicas aplicadas en nuestro país no han permitido un desarrollo social y económico general. Al respecto el investigador Adolfo Figueroa señala: "Si el desempeño del capitalismo se midiera con el aumento en el ingreso real experimentado en los últimos 30 años por el 50% más pobre de la población peruana y no por lo que suceda con el 5% más rico, no habría duda en señalar que el capitalismo es un fracaso como sistema económico en el Perú".[14]

La existencia de una agricultura tecnificada y de alta producción en ciertas regiones de nuestro país no significa un desarrollo general de nuestra economía y mucho menos el bienestar y mejora de la calidad de vida de los agricultores y campesinos.

LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Si bien las actividades primarias extractivas son las más importantes en nuestro país, las actividades productivas son de gran trascendencia en tanto constituyen nuestra principal fuente de alimentos. Al respecto mencionamos el importante aporte de la cultura peruana en relación a la domesticación de alimentos, pero ¿cuáles y cuántos de estos alimentos tienen prioridad en nuestro país actualmente?

En cuanto a la producción agrícola, se suele hacer una diferenciación entre los cultivos tradicionales y los no tradicionales Los cultivos tradicionales se refieren no sólo a los cultivos nativos sino a los que se han mantenido desde inicios de la república, vale decir, la caña de azúcar, el algodón, el arroz, el café, etc. Mientras tanto, los cultivos no tradicionales son aquellos que han sido incorporados en las últimas décadas y han alcanzado gran importancia sobre todo para la exportación; son estos precisamente los que destacan entre las principales exportaciones agrarias en la actualidad (ver cuadro).

RÁNKING DE EXPORTACIONES AGRARIAS: 2000-2007
(Miles de US$ FOB)

Nº Descripción de partida	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 P/*	Prom. 2000/06	Partic. 2006	Crec. Prom. 2000-06
Total	778 994	778 854	925 678	1 008 355	1 315 750	1 561 407	2 066 182	684 692	1 205 031	100,0	17,7
1. Café sin descafeinar, sin tostar	223 656	180 140	187 913	181 040	289 844	306 075	513 838,7	89 138	268 929	24,9	14,9
2. Espárragos, frescos o refrigerados	53 783	64 058	84 612	108 857	141 545	160 015	186 821	54 716	114 241	9,0	23,1
3. Frutos de los géneros capsicum o pimienta, triturados o pulverizados	5 904	16 068	19 422	22 381	50 403	95 307	73 408	29 182	40 413	3,6	52,2
4. Espárragos preparados o conservados, sin congelar	81 547	81 198	85 145	82 217	79 233	82 506	104 310	59 907	85 165	5,0	4,2
5. Madera aserrada de virola, mahogany (swietenia spp.), imbuia y balsa	40 068	42 040	65 575	56 692	50 757	57 560	52 362	6 547	52 151	2,5	4,6
6. Alcachofas (alcauciles) preparadas o conservadas, sin congelar	819	868	2 111	7 180	21 914	44 132	65 490	18 034	20 359	3,2	107,6
7. Leche evaporada sin azúcar ni edulcorante	2 981	5 516	10 434	18 395	33 590	39 767	51 460	21 046	23 163	2,5	60,8
8. Mangos y mangostanes, frescos o secos	23 305	26 851	33 263	31 109	42 028	38 396	59 317	38 436	36 324	2,9	16,8
9. Las demás hortalizas preparadas o conservadas sin congelar	4 775	6 744	11 370	21 368	32 422	36 132	50 203	18 434	23 288	2,4	48,0
10. Uvas frescas	5 982	11 623	21 082	24 312	21 763	35 152	48 089	17 682	24 000	2,3	41,5

13 Ibid, pp. 102-103.

14 FIGUEROA, Adolfo. "La agricultura y el desarrollo capitalista en el Perú". En IGUIÑIZ, Javier (editor). *La cuestión rural en el Perú*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Lima. 1989. Pág. 233.

Cultivos no tradicionales

Desde la década de 1990 se ha desarrollado la exportación de varios productos agrícolas no tradicionales como el espárrago, el ají páprika, el mango, la alcachofa, entre otros. Ciertos capitales privados –tanto nacionales como extranjeros– han invertido en las nuevas tierras irrigadas especialmente en la Libertad e Ica y han encontrado condiciones favorables para acumular ganancias gracias a la fuerte demanda de los mercados internacionales.

Mencionaremos las características más importantes de los principales cultivos en nuestro país.

Espárragos

Es un cultivo no tradicional que en estos últimos años ha alcanzado cifras importantes de exportación. Tiene una aceptación en el mercado internacional tanto en su estado fresco y congelado como conserva; en el primer caso el mercado de destino es Estados Unidos; en el segundo caso el mercado es la Unión Europea. Ha llegado a más de 30 países.

Su producción se realiza todo el año, debido a que depende de la demanda externa. Existen dos tipos: el verde, consumido en Estados Unidos con una demanda significativa; y el blanco, demandado en Europa.

Ají páprika

La páprika se siembra en el Perú desde hace 10 años aproximadamente, en Arequipa y Tacna, en Ica, Huaura, Supe, Barranca y Chiclayo. La demanda interna es baja debido a la preferencia de otros tipos de ají. La producción destinada a la exportación ha aumentado considerablemente en los últimos años y tiene como destino los mercados de España, Chile, México, Estados Unidos, Japón, entre otros. La principal zona productora de páprika es Lima.

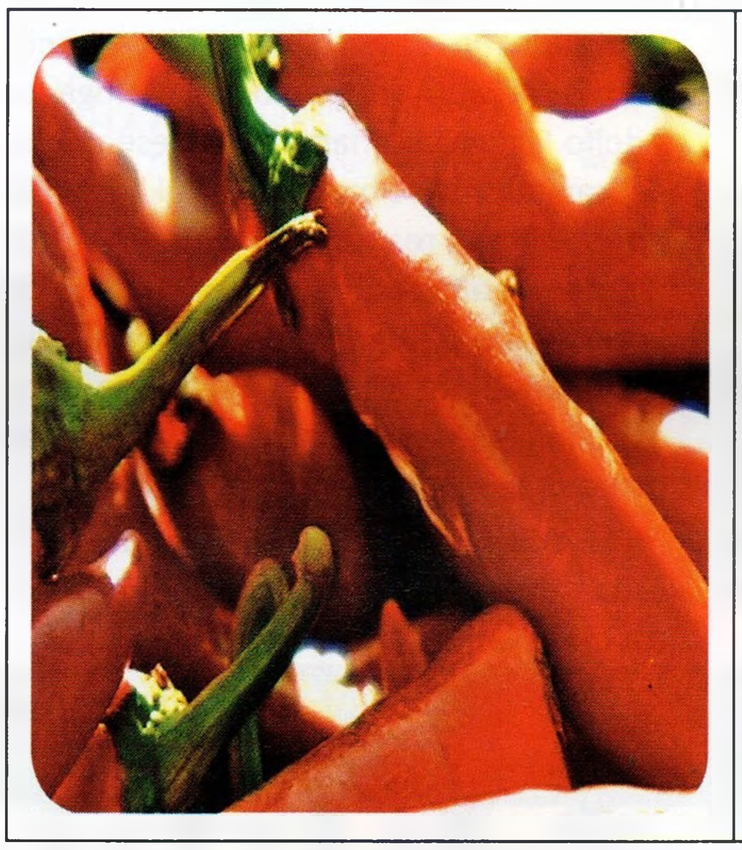
Mango

Producto de exportación agrícola no tradicional. Dentro de la línea de frutas ha registrado un importante incremento de exportación en el mercado de Estados Unidos; a este producto le siguen en importancia la uva y la palta. También tenemos las mandarinas, chirimoyas, granadillas e higos.

Espárragos

- Es una de las hortalizas de mayor desarrollo, principalmente en estado fresco-refrigerado.
- Ocupa extensas áreas de siembra, cercanas a las 20 000 hectáreas y rendimiento de 20 000 kilos por hectárea.
- Principales departamentos productores: La Libertad, Ica y Lima.
- En el 2007 Perú fue el mayor exportador de espárragos a nivel mundial.

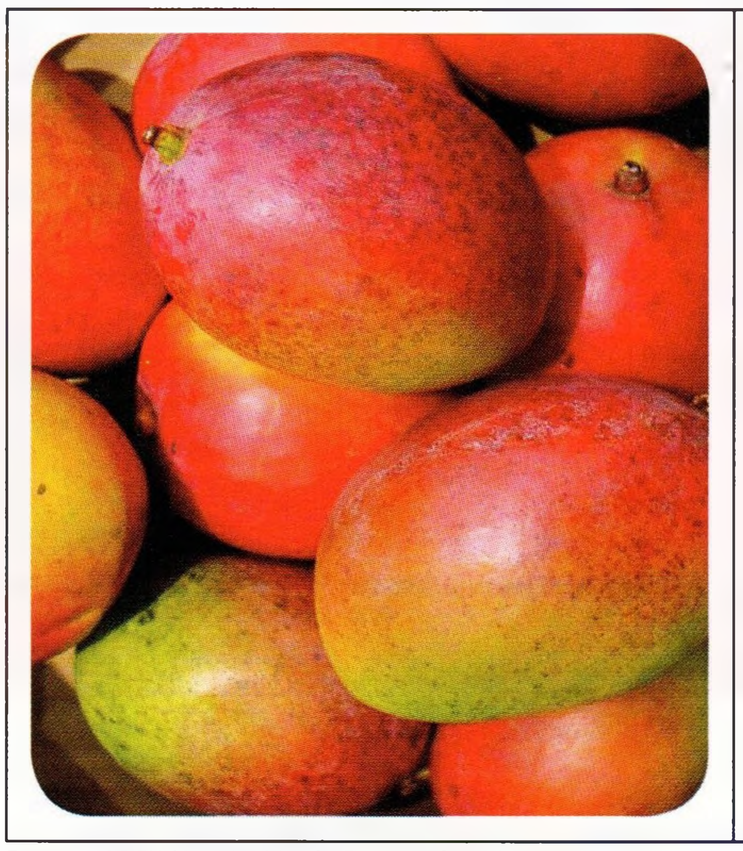
Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.



Páprika

- Utilizado como colorante natural y especia en las comidas, además de la elaboración de cosméticos.
- Mercados principales: España, Estados Unidos y México.
- Principales departamentos productores: Arequipa, Ica y Lima.
- El Perú es el mayor productor mundial de páprika.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.



Mango

- El 70% de la siembra nacional se desarrolla en los valles de San Lorenzo, Alto Piura y Chira. Del 2000 al 2004 su demanda exterior creció 29%.
- El mango peruano es apreciado por su sabor y mayor contenido de azúcares debido a las zonas productoras. Las variedades de mango que se exportan son Maden, Kent, Edward, entre otras.
- Principales departamentos productores: Piura y Lambayeque.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

Alcachofa

La producción y exportación de alcachofa se viene incrementando considerablemente en los últimos años. Se destina a mercados en EE. UU., España y Francia. Se exporta tanto en forma de fresco como procesada, sobre todo esta última. Los productores se proyectan al mercado europeo, especialmente a España, donde han incursionado empresas peruanas como procesadores. Se cultiva en la zona de Concepción (Junín).

Alcachofa

- La alcachofa es una hortaliza con bajo contenido calórico y alta proporción de fibra. Por su alto contenido de fibra, vitamina C y antioxidantes es altamente protectora de la salud.
- Principales departamentos productores: Ica, Lima, La Libertad, Áncash y Arequipa, además de Junín y Cusco.
- El Perú es el segundo productor mundial de alcachofas.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

EXPORTACIÓN DE FRUTAS EN EL PERÚ

Las exportaciones de frutas y sus derivados crecieron 53% entre enero y octubre del presente año, anunció la Asociación de Exportadores (Adex). En el referido período el valor de las exportaciones de la fruta y sus derivados ascendió a 330 millones 51,000 dólares.

Los aguacates (paltas) frescos o secos, los mangos y mangostanes frescos o secos, así como las uvas frescas (cuya campaña se inició en octubre último) y las bananas o plátanos tipo Cavendish Valery frescos, fueron las partidas que lideraron las exportaciones de fruta y sus derivados.

Los principales mercados de destino de las exportaciones de fruta en el 2007 fueron Estados Unidos (28% de participación del total), Países Bajos (27%), Reino Unido (11%), España (7%) y Hong Kong (5%), entre otros.

Asimismo, otras partidas exportadas son mandarina fresca o seca, mangos sin cocer o cocido en agua o vapor, mandarina tangüelo frescos o secos, nueces del Brasil sin cáscara frescas o secas, además frutas y otros frutos sin cocer o cocidos en agua o vapor (incluye a las frutas congeladas como el mango, la papaya, la palta, la sandía, entre otras).

La empresa líder en la exportación de frutas y sus derivados es Camposol, que experimentó un importante crecimiento de 78 por ciento; le siguen Consorcio de Productores de Fruta, Procesadora Laran, Corporación Peruana de Desarrollo Bananero y El Pedregal.

El Perú ha surgido como un importante exportador de paltas Hass en el mercado mundial en los últimos años, representando aproximadamente el 18 por ciento de las exportaciones mundiales.

Las exportaciones peruanas de **banano orgánico**, procedentes en su totalidad del norte del país, aumentaron de una manera excepcional en los últimos cinco años, ubicando al **Perú como el primer exportador mundial** (según datos de la Dirección de Agronegocios del Minag, 2008), siendo La Unión Europea el principal destino con un 60%.

Fuente: Andina, agencia peruana de Noticias Lima abril del 2009. (Adaptado)
http://www.cuperu.com/comunidad/content/view/248/1/

Cultivos tradicionales

Entre los cultivos tradicionales más importantes tenemos **el café, el maíz, el algodón y la caña de azúcar**. Muchos de ellos son originarios de nuestro país, otros se han incorporado y se cultivan desde hace varios siglos o décadas y aún mantienen su importancia.

- **El café**

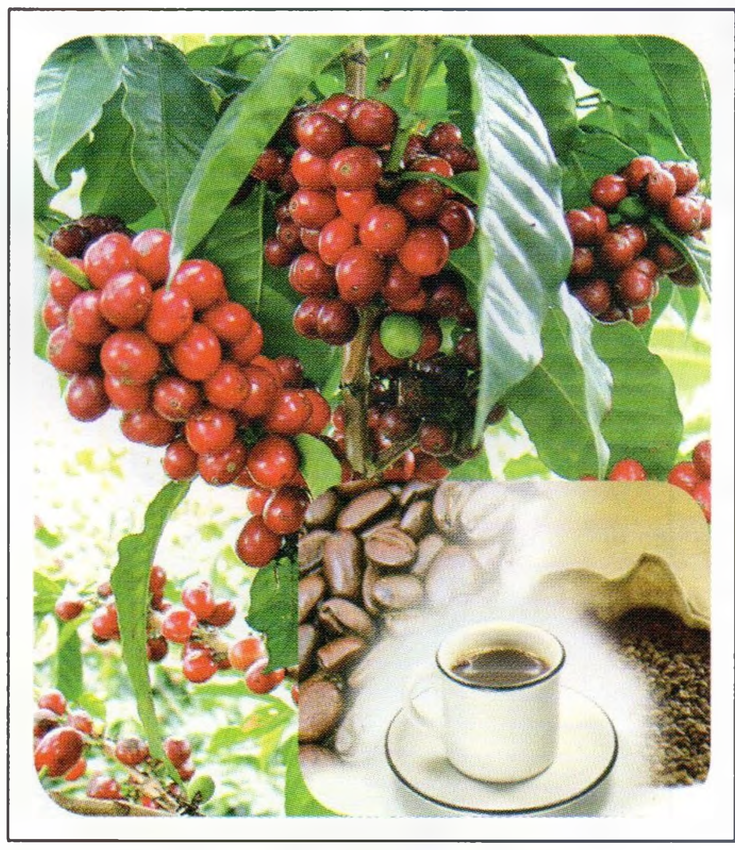
  Es un cultivo tradicional que a nivel del Perú es considerado el principal producto de agroexportación. Desde hace dos décadas, a nivel mundial el Perú se encuentra entre los principales productores de café. Especialmente del orgánico, muy demandado.

  Los principales mercados de destino son los países de la Unión Europea, los EE. UU. y el Japón.

  Brasil es el líder en la producción mundial de café (25%); le siguen en orden de importancia Vietnam (11%), Colombia (8%), Indonesia (5%), México (5%), India (4%), Costa de Marfil (4%) y Perú (2%).

- **Maíz**

  El maíz es uno de los cultivos más difundidos y utilizados en el mundo para la alimentación. Su centro de origen está en discusión entre los Andes y Mesoamérica; sin embargo, se conoce que la región andina es el más importante centro de diversidad de este cultivo, particularmente nuestro país.

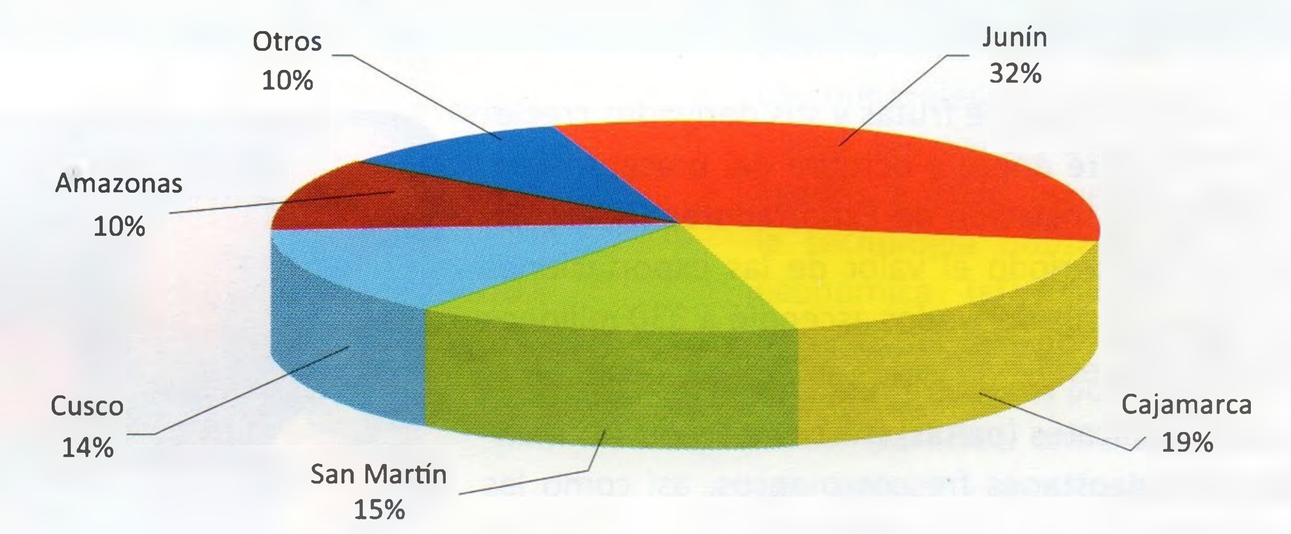


El Café

- Este cultivo se ha adaptado muy bien a las partes altas de la Amazonía (ceja de selva) con una temperatura de 20 a 26 °C y una altitud comprendida entre los 900 y 1500 m. s. n. m.
- En nuestro país se cultiva en gran porcentaje en Junín y Cajamarca, además de los valles del Cusco, Amazonas, San Martín, Pasco, etc.
- Actualmente el Perú es el sexto productor de café a nivel mundial.

Fuente: ADEX (Asociación de Exportadores), 2008.

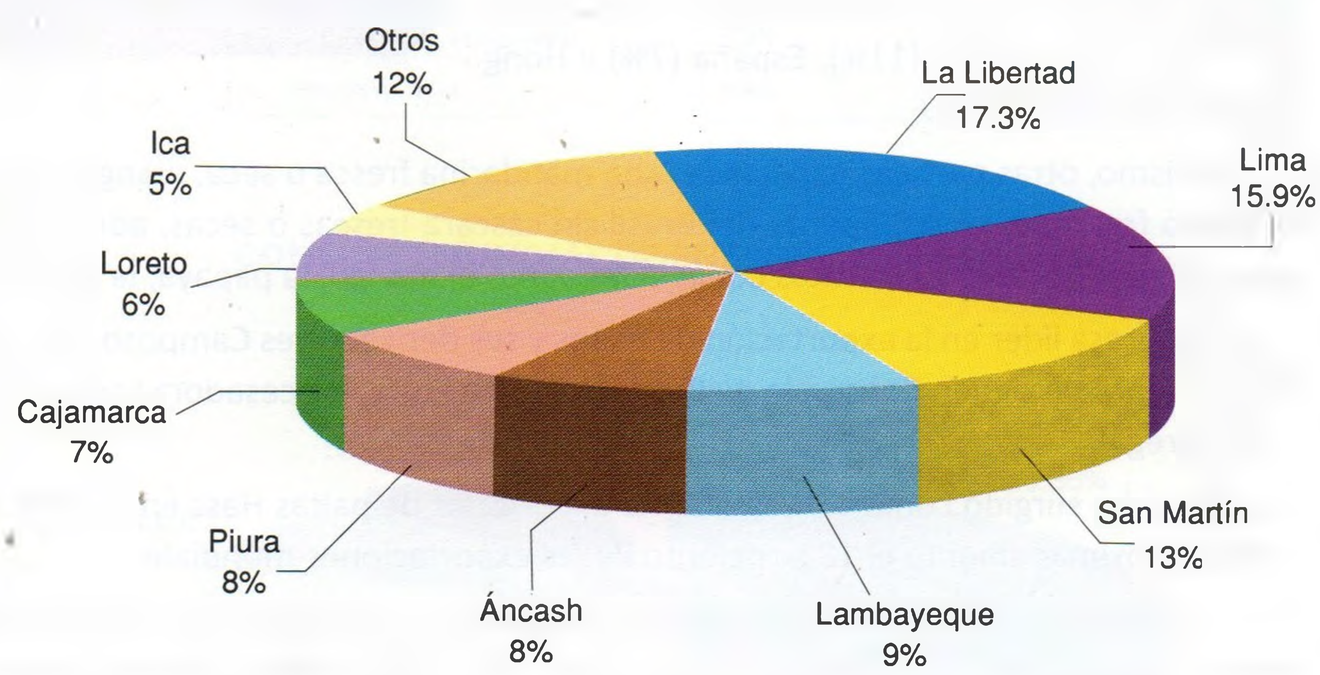
PRODUCCIÓN DE CAFÉ POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Dirección General de Información Agraria (DGIA), MINAG 2006.

▸ EE.UU. es el mayor productor mundial de maíz amarillo duro, según la FAO.

PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Dirección General de Información Agraria (DGIA), MINAG 2006

El maíz se siembra en la costa, la sierra y la selva; predominan dos tipos: el amarillo duro en la costa y selva, y el amiláceo en la sierra. El maíz amarillo duro es el principal componente de los alimentos para la producción de aves, y en menor porcentaje es usado para la alimentación humana (harina, hojuelas, entre otras), mientras que el maíz amiláceo es uno de los principales alimentos de los habitantes de la sierra, cuya producción se destina al autoconsumo en forma de choclo, cancha, mote, harina precocida y bebidas, entre otras formas de uso; es importante para la nutrición de aproximadamente 8 millones de personas.

- **Arroz**

  Es una especie exótica introducida por los españoles en el siglo XVI, originaria del Sudeste asiático y China Continental.

  Es un cereal de gran importancia en la alimentación diaria del poblador peruano por ser un producto de alto contenido en calorías y proteínas, incluso ha desplazado a la papa en variados platos regionales. Actualmente es casi imposible que no esté presente en la dieta de los peruanos; proporciona al menos 19% de las calorías que ingiere el peruano promedio y representa entre el 7 y 8% del PBI agropecuario.

  A nivel mundial, los principales productores de arroz son China, India e Indonesia, países que concentran más del 50% de la producción. En el caso del Perú, "se cultiva principalmente en la costa norte (Piura, La Libertad, Lambayeque); en la costa sur (Arequipa); y en la selva alta (San Martín). La mayor producción se concentra en la costa norte y ceja de selva, y representa el 60 % en el periodo".[15]

  Desde el año 2004 San Martín ocupa el primer lugar en áreas sembradas y en la producción de arroz a nivel nacional.

- **Caña de azúcar**

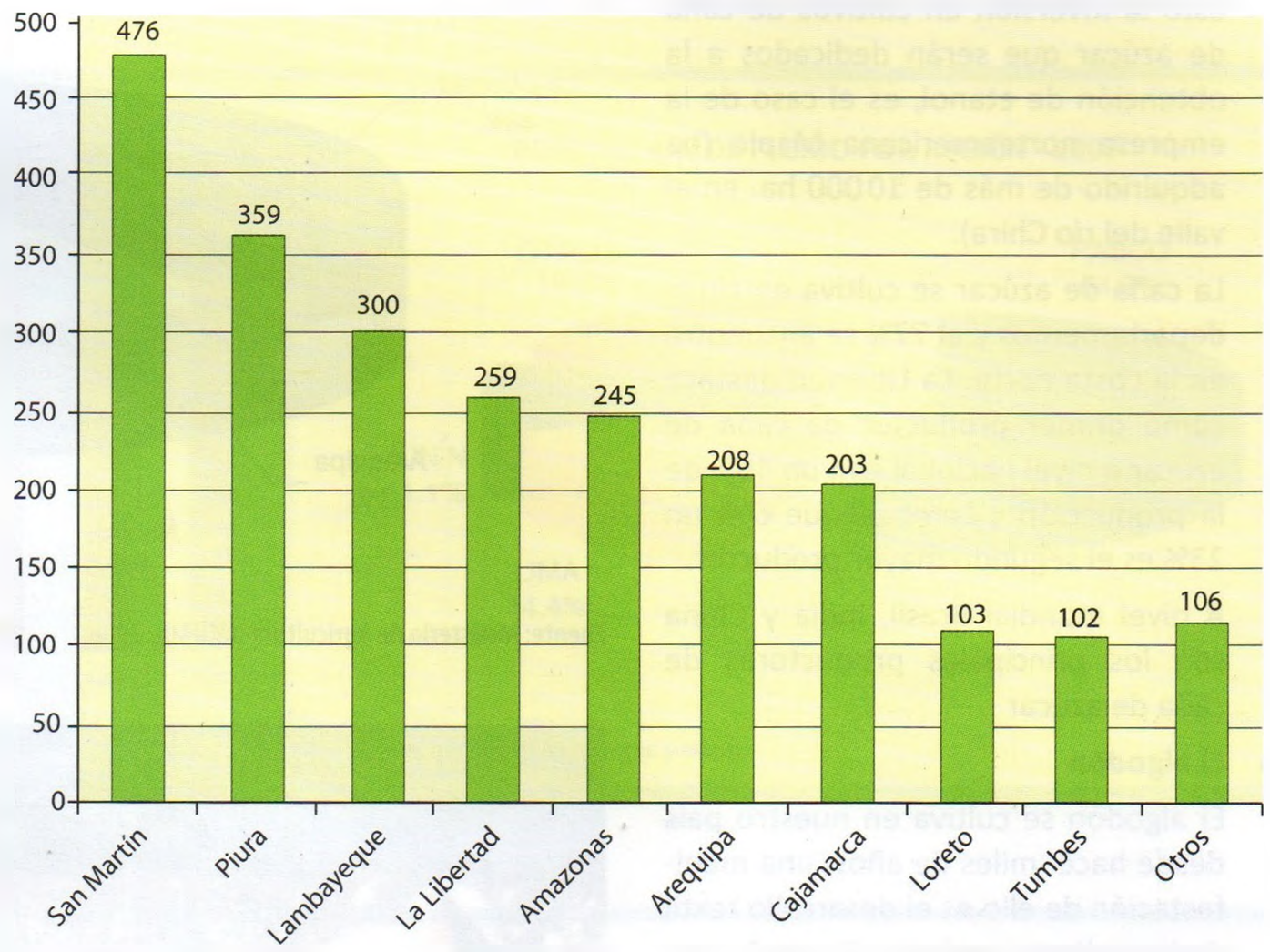
  Originaria de la India, la caña de azúcar fue introducida por los españoles durante la colonia. Sin embargo, es un cultivo que tradicionalmente se ha mantenido durante toda la etapa republicana hasta la actualidad.

  En el Perú se cultiva en la costa, selva y valles interandinos. Sin embargo, en la costa se localiza la mayor área sembrada, debido a sus condiciones climáticas y edáficas que permiten sembrar y cosechar durante todo el año, pero sobre todo a la inversión de capitales por la demanda externa.

  El mayor uso industrial de caña es para la producción de azúcar en una superficie que abarca 60 mil ha. sembradas, de las cuales el 65% pertenecen a 10 ingenios azucareros y el 35% restante a agricultores independientes.

  La reciente reactivación del sector azucarero, debido en parte a la privatización de algunos ingenios, ha incrementado la producción nacional, siendo los hogares peruanos quienes constituyen el principal mercado del azúcar nacional, mientras que la industria de bebidas gaseosas y laboratorios industriales consumen la mayor parte del azúcar importado.

PRODUCCIÓN DE ARROZ POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

▸ La caña de azúcar se cultiva principalmente en la costa norte del país.

[15] Ministerio de Agricultura, sector agrario, en *Cultivos de importancia nacional*. Producción actualizada al 2006 http://www.minag.gob.pe/arroz/produccion-6.html, consultado el 02 de octubre del 2008.

En los últimos años se ha sumado a esto la inversión en cultivos de caña de azúcar que serán dedicados a la obtención de etanol, es el caso de la empresa norteamericana Maple (ha adquirido de más de 10 000 ha. en el valle del río Chira).

La caña de azúcar se cultiva en cinco departamentos y el 77% se encuentra en la costa norte. La Libertad destaca como primer productor de caña de azúcar a nivel nacional con un 46% de la producción y Lambayeque con un 23% es el segundo mayor productor.

A nivel mundial Brasil, India y China son los principales productores de caña de azúcar.

- **El algodón**

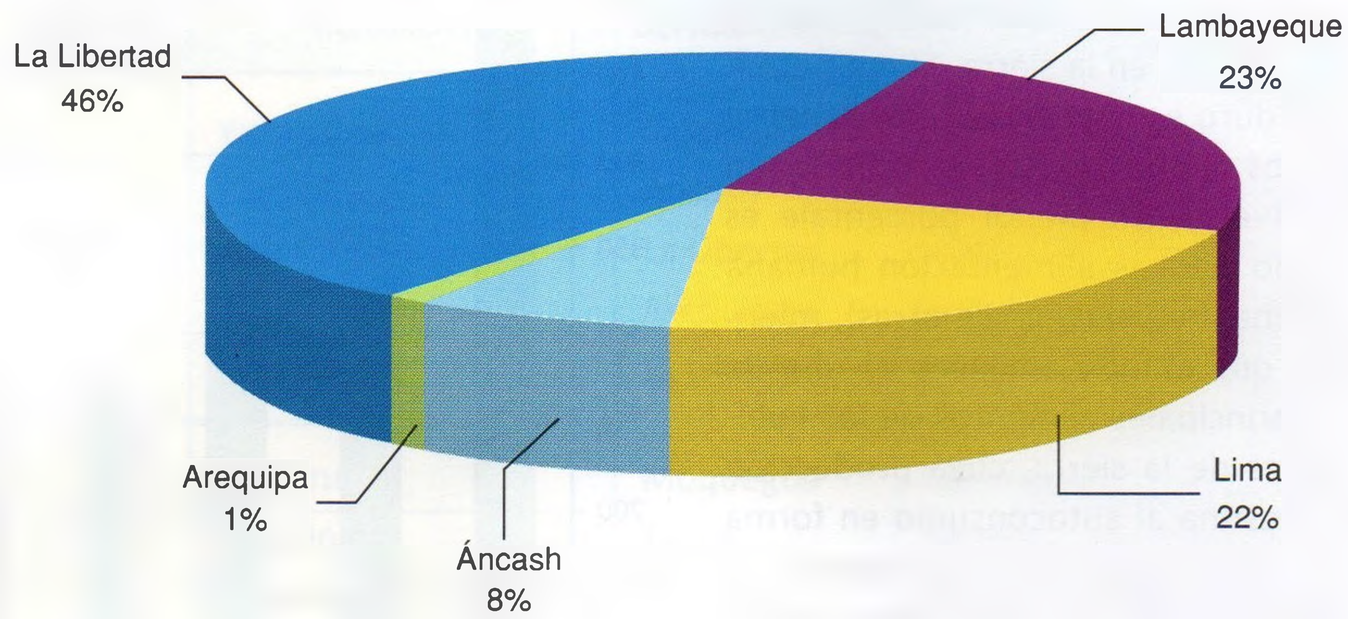
El algodón se cultiva en nuestro país desde hace miles de años; una manifestación de ello es el desarrollo textil de las culturas preíncas. Sin embargo, los cultivos de algodón de tipo industrial son del siglo XX y actualmente se han desarrollado valiosas fibras vegetales como es el caso del algodón Pima que predomina en los valles de Piura y el algodón Tangüis, muy bien adaptado a la zona sur (Ica).

Es uno de los cultivos tradicionales más importantes porque es fuente de divisas, ocupa una cantidad considerable de mano de obra y es el principal insumo para la industria textil, aceitera y la actividad pecuaria. Sin embargo, en los últimos años se ha dado un decrecimiento en el costo de este cultivo que ha afectado notablemente a los agricultores, debido principalmente al TLC firmado con EE. UU. que permite el ingreso de algodón norteamericano a menor costo.

A nivel mundial China, EE. UU., India y Pakistán son los principales productores de algodón. Dentro de la producción regional en el Perú, destacan Piura, Áncash, Lima y Arequipa, como se puede apreciar en el cuadro de la derecha.

A partir de los ránquines de exportación podría pensarse que existe un destacable posicionamiento del agro como actividad económica en nuestro país. Sin embargo, la actividad agrícola

PRINCIPALES PRODUCTORES DE CAÑA DE AZÚCAR



Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

▶ La combinación de la semilla, la tierra y el microclima ha hecho que el algodón Pima peruano sea el algodón más fino y de fibra más larga en el mundo.

ZONAS PRODUCTORAS DE ALGODÓN POR VALLES

VARIEDAD				
PIMA	TANGÜIS			
Piura	Áncash	Lima	Ica	Arequipa
V. Alto Piura	V. Santa	V. Pativilca	V. Chincha	V. Acarí
V, Medio Piura	V. Casma	V. Sayán	V. Pisco	
V. Bajo Piura	V. Huarmey	V. Chancay	V. Ica	
V. San Lorenzo		V. Lurín	V. Palpa	
V. El Chira		V. Mala	V. Nazca	
		V. Cañete		

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

en el Perú es deficitaria, es decir, existe necesidad de importar productos para abastecer la demanda interna de la población. Las inversiones de origen privado en la agricultura no se destinan a proveer de alimentos a la población nacional, sino que están totalmente orientadas a la exportación, y sólo aquella producción que no califica para los mercados externos se queda en el país, la que corresponde principalmente a los pequeños agricultores. A esto hay que añadir que es en este sector donde se concentra la mayor pobreza en nuestro país y el que se ve más afectado por la política económica actual.

Importante

Actualmente las exportaciones de café sin descafeinar (sin tostar) representan el 92% del total de las exportaciones de productos agrarios tradicionales; a nivel de los cultivos no tradicionales es el espárrago el que representa el mayor porcentaje.

Otros cultivos importantes

En este grupo podemos destacar aquellos originarios de nuestro país; tal es el caso de

Raíces	Maca, oca, papa
Granos	Kiwicha, quinua, kañiwa, maíz.
Leguminosas	Tarwi, Caraota (frijol negro)

Estos productos constituyen alimentos nutritivos que se caracterizan por su alto contenido proteico y un adecuado balance de aminoácidos. Veamos las características e importancia de algunos de ellos:

La papa

- El Perú es el país con mayor variedad de papa en el mundo, tenemos alrededor de 4 000[16] variedades. Las de mayor calidad se producen sobre los 3 000 m. de altitud.
- Es la base de la alimentación de la población andina y es producida por 600 mil pequeñas unidades agrarias.
- La papa es considerada uno de los cuatro principales alimentos del mundo, además del maíz, el trigo y el arroz.
- Principales departamentos productores: Puno, Cusco, Junín, Cajamarca, Huánuco y Huancavelica.

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006

La maca

- Es una raíz que crece en los páramos andinos a más de 4 000 m.de altitud.
- Tiene una sección externa rica en azúcares y un núcleo central formado principalmente por almidones; puede llegar a tener 6 a 8 cm. de diámetro.
- Tiene altos niveles de hierro, contiene alcaloides y glucosinolatos y es destacable su alto grado de proteínas.
- Principales departamentos productores: Junín y Cerro de Pasco.

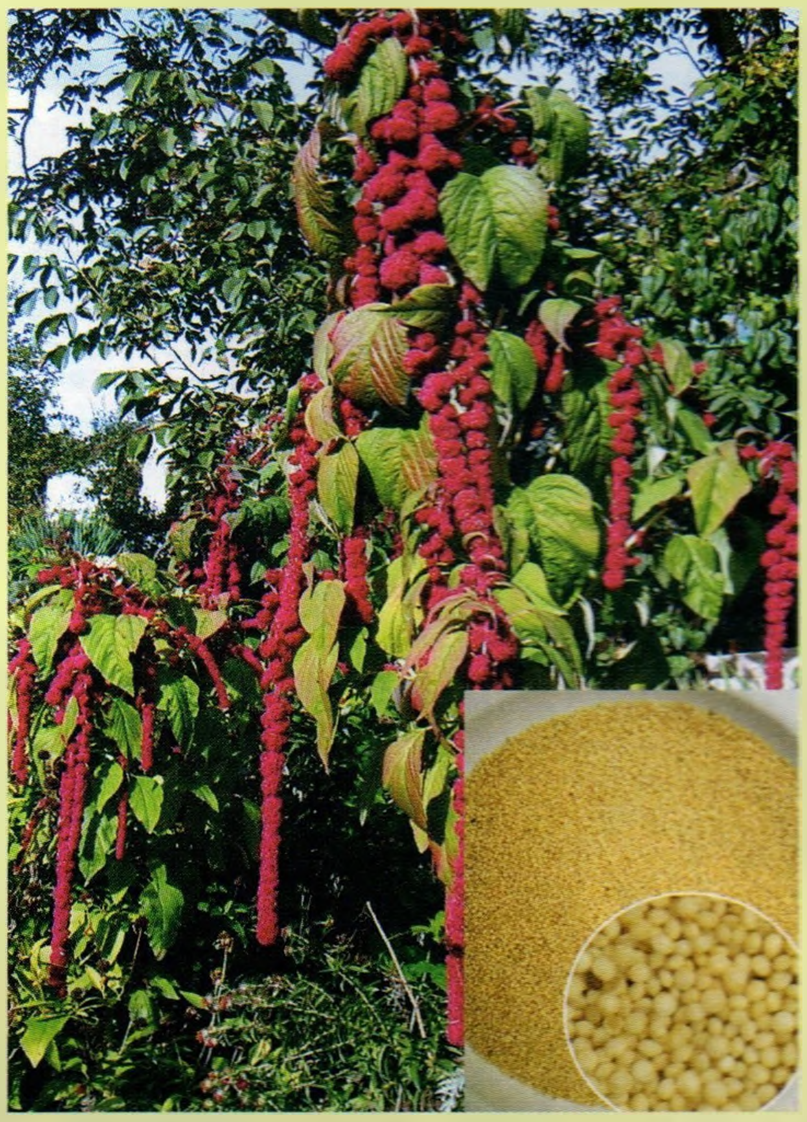
Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

[16] Los datos corresponden al Centro Internacional de la Papa (CIP). Esta institución está encargada de la conservación e investigación científica de la papa, el camote y otros tubérculos y raíces.

LA QUINUA Y LA KIWICHA

Origen e Historia

La quinua es un alimento del hombre andino desde tiempos remotos: 5.000 años A.C. Su cultivo se extendió a casi toda la región andina: Perú, Bolivia, partes de Ecuador, Chile, Argentina y Colombia. Se sabe que en épocas de extrema sequía y heladas del Altiplano, la quinua fue la única planta que sobrevivió y produjo granos útiles para la alimentación. El cultivo del Amaranto o kiwicha en América se remonta a más de siete mil años. Se encontraron semillas de amaranto al lado de tumbas andinas de más de cuatro mil años de antigüedad; aunque es considerada un cultivo rústico, se estima que ha sido totalmente domesticada desde hace muchos años. En la cosmovisión andina ambos cultivos estuvieron siempre presentes: en el matrimonio, construcción de viviendas, primer corte de cabellos de niños como símbolo de fidelidad, prosperidad y abundancia.



▸ En la imagen se observa una plantación de kiwicha (amaranto); la imagen inferior muestra los granos ya obtenidos de las plantaciones.

Valor nutricional y equilibrada composición

Tanto la quinua como el amaranto poseen una composición mucho más equilibrada que los cereales convencionales y, sobre todo, mayor cantidad de proteínas (entre un 12% y un 16% contra un 10-14% de cereales).

Los cereales clásicos tienen carencias de lisina, metionina y cisteína, punto fuerte de estos granos. Por ejemplo, la quinua tiene 5 veces más lisina y más del doble de metionina que el trigo.

La kiwicha fue domesticada hace milenios en los Andes y Centroamérica. En nuestro país, se han hallado restos de semillas de esta planta en tumbas prehispánicas de 4,000 años de antigüedad. Sus propiedades la convierten, según la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU., en "el mejor alimento de origen vegetal para el consumo humano".

Según la FAO y la OMS, sobre un valor ideal proteico de 100, la quinua y el amaranto poseen 75, considerado alto si lo comparamos con la leche vacuna (72), la soja (68), la carne (60), el trigo (60) y el maíz (44). La explicación de este elevado valor biológico tiene que ver con su equilibrada composición de aminoácidos esenciales.

En la quinua, el germen representa un 30% del peso total del grano, mientras que en los cereales convencionales esta relación llega apenas al 1%. Pero aquí no termina la lista de virtudes de estos cultivos ancestrales. Son también pobres en grasas y más ricos en hierro, calcio, fósforo, fibra y vitamina E que los cereales clásicos, al igual que una apreciable cantidad de vitaminas del grupo B. Por todo lo dicho, son considerados un alimento muy interesante para los niños y una alternativa ideal para celíacos y aquellos que padecen anemia o desnutrición.

Importancia socioeconómica y cultural

Económicamente estos granos andinos son una fuente potencial de ingresos para productores andinos, sobre todo en áreas de escasas precipitaciones, suelos salinos y de altura, siendo el único cultivo que prospera en dichas condiciones ambientales.

De la quinua se obtienen diferentes productos industrializados para consumo humano como harina, quinua tostada, leche de quinua, insuflados, proteína concentrada, colorantes, néctares y otros; generando fuentes de trabajo en ingresos para la agroindustria rural debido al valor agregado. De ambos granos se pueden preparar platos diferentes con características únicas y excepcionales de sabor y aroma, propias de la cocina andina.

Quinua y Amaranto en Jujuy. Noviembre de 2008 Publicado por Ing. Claudia Paredes. (Adaptado). www.quinuayamaranto.blogspot.com, consultado el 30 de marzo del 2009.

AGRICULTURA Y PROPIEDAD DE LA TIERRA

Según el último Censo Nacional Agropecuario que data de 1994[17], el mayor porcentaje de la tierra se encuentra en manos de pequeños agricultores. Según se puede apreciar en la tabla de la derecha, casi el 60% de las unidades agrarias corresponden al minifundio.

Sin embargo, esta afirmación queda un tanto desfasada ya que a partir de la década del 90 se realiza cambios legales que han implicado importantes modificaciones en relación a la propiedad de la tierra (véase el punto siguiente sobre la Ley de tierras en el Perú).

TAMAÑO	N.º DE U.A.	% DE U.A.	% DE SUPERFICIE AGROPECUARIA
Minifundio (Menos de 1 - 2.99 ha)	967.511	55,4	3,2
Pequeña agricultura (3 - 9.99 ha)	507.014	29,0	7,3
Mediana agricultura (10 - 49.99 ha)	219.600	12,6	11,9
Gran agricultura (Más de 50 Ha.)	51.648	3,0	77,6
Total	**1'745.773**	**100,0**	**100,0**

Fuente: III Cenagro (Censo Nacional Agropecuario) 1994

Así por ejemplo, según los últimos estudios la propiedad de la tierra nuevamente se está concentrando en el Perú; entre los factores que estarían contribuyendo a dicho proceso tenemos:

1. La ampliación de la frontera agrícola en la costa, que desde la década del 90 ha implicado la venta de tierras irrigadas en condiciones que sólo pueden ser adquiridas por grandes capitales "para formar latifundios modernos".
2. La concentración vía mercado de tierras, implica la compra de tierras a pequeños agricultores por grandes empresas exportadoras (Grupo Gloria en La Libertad, Agrokasa en Huaraz, entre otras).
3. La conversión de las cooperativas agrarias azucareras en empresas privadas, situación que se evidencia, por ejemplo, en los complejos azucareros de Cartavio y Casa Grande, cuyo dueño es el grupo Rodríguez Banda.
4. La actividad minera, que a partir de las denuncias y concesiones ocupa tierras agrícolas y ejerce presión para que los comuneros cedan sus tierras (así por ejemplo, según el Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero, a la fecha los derechos mineros se extienden sobre más de 14 millones de ha.)
5. La producción de biocombustibles, como es el caso del etanol a partir de los cultivos de caña de azúcar, ha implicado que grandes trasnacionales como Maple de EE. UU. adquieran miles de hectáreas (100 000 en valle del Chira); un caso similar se da con el grupo Romero en la selva para la producción de biodiesel a partir de la palma aceitera.[18]

De acuerdo a lo señalado, que existe una reconcentración de la tierra en el Perú, sin embargo, todavía se puede establecer diferencias entre grupos respecto a la propiedad de la tierra, en los cuales se puede identificar también los tipos de agricultura que se han señalado en los puntos anteriores. Veamos:

Los pequeños propietarios

Realizan una agricultura (mayormente extensiva) de baja productividad, al utilizarse limitados medios: tierras de baja fertilidad, abonos domésticos, agua de lluvia, conocimiento empírico, etc. Se trata de un sector numeroso a nivel nacional. Así, "según el Censo Agrícola de 1994, la unidad de producción agrícola promedio en el Perú está compuesta por 3,3 parcelas"[19]. Su número aumenta con la disgregación de las cooperativas, formadas con la Reforma Agraria, y de las comunidades campesinas.

▶ Según datos del último Censo Nacional Agropecuario (1994), aproximadamente el 80% de las unidades agrarias corresponden a pequeños propietarios (menos de 10 ha.); pero no olvidemos que ellos representan solo el 10.5% de la superficie agraria.

[17] El INEI recién está proyectando realizar para abril del 2010 el IV Censo Nacional Agropecuario; no existen datos actualizados a la fecha. En 15 años transcurridos se ha evidenciado modificaciones en relación a la propiedad de la tierra.

[18] Cfr. "La propiedad de la tierra nuevamente se concentra". En la Revista Agraria, octubre del 2007 EGUREN, Fernando, http://aeperu.blogspot.com/2007/11/la-propiedad-de-la-tierra-nuevamente-se_07.html, consultado el 03 de octubre del 2008.

[19] ORTIZ DE ZEVALLOS, Felipe. "Los desafíos del futuro". En *La agricultura peruana*. GUERRA GARCÍA CUEVA, Hernando, Edición del propio autor. Lima, 2001. Pág. 87.

La producción de los pequeños propietarios se destina al propio consumo y al mercado interno. Con el fin de generar excedentes para el mercado, muchos buscan aumentar la productividad de sus tierras, por ello adquieren mejores abonos, semillas seleccionadas, y recurren a créditos y se endeudan con los bancos.

Progresivamente, este sector ha entrado en crisis ante la competencia del mercado; muchos venden sus tierras, migran a las ciudades o se convierten en asalariados agrícolas. Estas condiciones favorecen el desarrollo del latifundismo en nuestro país.

Los últimos Decretos Legislativos promovidos por el Estado en el contexto del TLC con EE.UU. impulsan a los pequeños propietarios (principalmente comunidades) a formar "unidades productivas sostenibles mayores a 20 ha.", lo que está generando venta de tierras y apropiación de quienes tienen capitales para hacerlo; sin embargo, no se proponen actividades de sustento para las familias, agudizando la situación de pobreza.

Los medianos y grandes propietarios

Impulsan una agricultura más desarrollada con el fin de elevar la productividad y las ganancias. Para ello emplean mejores abonos, técnicas genéticas y aplican los avances de la ciencia y la tecnología (agricultura intensiva). Este grupo aumentó considerablemente en la década de 1990 con las medidas a favor de la inversión privada (por ejemplo, el gobierno de Alberto Fujimori eliminó el límite en la tenencia de la tierra dada en la Reforma Agraria, mediante la Nueva ley de tierras en 1995). Muchos de estos capitales han invertido en la agroexportación. Así, "entre 1996 y 1998, más de 50 000 hectáreas fueron sembradas con cultivos de agroexportación (especialmente espárrago), para lo cual se realizó una inversión de alrededor de 370 millones de dólares".[20]

Dentro de los medianos y grandes propietarios se distingue dos grupos: el sector orientado a la demanda del mercado interno y el grupo orientado al mercado mundial, es decir, a la exportación.

La fuerte competencia del mercado mundial afecta profundamente al sector exportador. Así por ejemplo, las ganancias de los exportadores de espárrago al mercado norteamericano están mermando luego de un corto periodo de auge, ante el surgimiento de nuevos competidores (por ejemplo, las inversiones asiáticas en México para la producción de espárragos); y por ello buscan asegurarse el mercado norteamericano mediante un acuerdo de TLC con el gobierno de Estados Unidos. Sin embargo, tales medidas afectarán a otros sectores (por ejemplo, a los algodoneros), por lo cual se acrecientan las contradicciones entre los agroexportadores y los productores para el mercado interno.

Estas contradicciones han sido comunes en el desarrollo de la agricultura durante toda la etapa republicana, dado el carácter de nuestra economía dependiente, donde los grupos de poder que siguen cumpliendo el rol de intermediarios sólo se preocupan en abastecer la demanda externa.

En el contexto actual de la globalización, las modificaciones realizadas en las políticas económicas han generado nuevamente una gran concentración de la tierra, a manera de modernos latifundios, ahora con participación de trasnacionales de diferente nacionalidad. Más allá de solucionar el problema del agro, estos modernos latifundios contribuyen a una mayor agudización de la situación del campesinado. En nuestro país, "sin duda, hay un proceso de concentración de tierras, de concentración económica y de concentración de poder".[21]

AGRICULTURA Y LEY DE TIERRAS

Uno de los problemas de la agricultura en nuestro país es el vinculado al tema de la propiedad de la tierra. La siguiente cita ilustra la importancia que adquiere este asunto: "Desde distintas perspectivas ideológicas y económicas, se ha considerado que uno de los factores más importantes para el desarrollo de la vida y de la economía campesina es la titulación de la tierra agrícola (...) En efecto, la titulación agraria y las distintas regulaciones que ha tenido la tenencia de la tierra en nuestro país, han significado parte importante de la política social y económica de los gobiernos".[22]

Las irrigaciones realizadas en el departamento de Arequipa corresponden principalmente a una agricultura tecnificada propia de los medianos y grandes propietarios.

20 Ibídem.

21 EGUREN, Fernando. "De la Reforma Agraria a los grupos exportadores". En Revista Quehacer N.° 171, julio-setiembre del 2008, Fondo Editorial del Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO) Pág. 60.

22 Ministerio de Agricultura del Perú. *Diagnóstico de la titulación agraria en el Perú*. http://www.minag.gob.pe/titulacion-y-creditos/titulacion-agraria-en-el-peru.html, consultado el 03 de octubre del 2008.

Las políticas agrarias en el Perú, sobre todo durante el desarrollo republicano, han expresado los conflictos de intereses entre los grupos de poder. En tal sentido, la aplicación de leyes ligadas a la tierra, el agua, o a las actividades económicas en general, no han hecho más que dar el marco formal a objetivos políticos y económicos. Dichos marcos legales han obedecido más a situaciones coyunturales y de gobierno que a proyectos de desarrollo económico integrales como parte de una política de Estado.

Hasta la década del sesenta la distribución de las áreas agrícolas en el Perú tenía como característica fundamental la concentración de la tierra en muy pocos propietarios (se calcula que el 90% de las tierras de uso agrícola pertenecía al 5% de los propietarios). Por otro lado, la situación social en el campo venía siendo cuestionada desde distintos frentes, dadas las terribles condiciones de vida a las que se encontraban expuestos los campesinos, situación que se extendía a diferentes zonas de Latinoamérica.

Las grandes manifestaciones de descontento por ese entonces y los antecedentes de revolución en la región obligaron a que los gobiernos de turno consideren reformas en relación a la propiedad de la tierra. Los movimientos a fines de la década del 50 e inicios del 60, si bien eran movimientos conducidos en cierta forma por agricultores medios y pequeños, eran movimientos por tierra y por el mejoramiento de las relaciones laborales.

En el año de 1969 se va a llevar a la práctica una modificación notable en relación a la propiedad de la tierra durante el gobierno del general Juan Velasco Alvarado. Se promulgó el Decreto Ley N.° 17716, **Ley de Reforma Agraria**, cuyas características principales se pueden resumir en que eliminó el mercado de tierras agrícolas, estableciendo que la propiedad de la tierra no era transferible y se instauró un régimen colectivista en la propiedad agraria, a partir de la creación de las SAIS (Sociedades Agrícolas de Interés Social). Si bien estas reformas fueron dadas en una etapa de crisis y lucha entre los grupos de poder y no se adecuaron totalmente a la realidad existente, fueron de gran trascendencia a nivel político y económico. Así por ejemplo, algunos analistas como el sociólogo Martín Tanaka destacan el hecho de que la "reforma puso fin a la oligarquía y el gamonalismo en el país, además que significó un cambio en las mentalidades que hizo retroceder sustancialmente prácticas fascistas y discriminatorias".[23]

Con el fin del gobierno militar y la promulgación de la Constitución de 1979 se inició un proceso que ha determinado un evidente cambio de modelo que continúa hasta nuestros días. El gobierno de Fernando Belaunde Terry promulgó la llamada Ley de Desarrollo Agrario (Decreto Legislativo N.° 002), que entre sus normas más saltantes permitía la parcelación de las unidades agrícolas en favor de campesinos individuales, parcelándose con ello gran cantidad de las tierras que habían sido adjudicadas a las empresas asociativas durante la Reforma Agraria.

A partir del año 1990 empezó a liberalizarse la propiedad de la tierra mediante dispositivos legales orientados a generar un mercado de tierras, atraer inversión, permitir la libre transferencia de propiedades y culminar los procedimientos de adjudicación y titulación.

La Constitución Política de 1993 sirvió de contexto a la Ley N.° 26505, Ley de Inversión Privada en el desarrollo de las actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas promulgadas en 1995 (Ley de Tierras). Esta ley marcó un giro radical en la normatividad que rigió la vida del agro nacional desde los años de la reforma agraria, fundamentalmente por la eliminación de las restricciones. El objetivo principal era alentar la inversión privada en el sector de la agricultura.

Sin embargo, aún existen ciertas limitaciones formales en relación a la tierra, que se contradicen con la liberalización de la economía. Por ello los continuos ensayos de proyectos de ley en torno a la propiedad de la tierra y también su contraparte en la gran oposición de la población campesina y agrícola a través de paros y manifestaciones diversas. Uno de estos ensayos se produjo en el año 2008, "Año de las Cumbres Internacionales". Aprovechando la coyuntura, el Ejecutivo ha propuesto proyectos de ley directamente relacionados con la propiedad de la tierra.[24]

Las manifestaciones en contra de la política agraria se hacen sentir a partir de las movilizaciones en diferentes zonas del país, tal es el caso del paro agrario de junio de 2008.

23 Cfr. TANAKA, Martín, en sección política, Diario *Perú 21*, Martes 7 de octubre del 2008.

24 Las iniciativas legales del Gobierno siguen la lógica de los artículos del presidente García publicados con el título *El síndrome del perro del hortelano*. Tienen como eje "la necesidad de dar uso económico a la tierra para el desarrollo nacional". Quienes se oponen a esta lógica estarían actuando, a decir del Gobierno, como los "perros del hortelano".

Frente a los fuertes cuestionamientos a los proyectos de ley mencionados, se aprobó, por la presión social, una derogatoria de los mencionados decretos legislativos en setiembre del año 2008.

Más allá de los conflictos generados tanto en el ámbito formal, como entre los propios afectados (principalmente las comunidades campesinas y nativas), la política agraria del Gobierno está orientada a facilitar la inversión extranjera, sin reparar en el costo social que esto genera. Asimismo, la sumatoria de leyes y los diversos ensayos de reformas agrarias, que no han resuelto los problemas del agro y menos aún del campesino, no son más que una muestra de que el problema es mucho más complejo.

El siguiente esquema muestra las principales modificaciones legales que se han realizado en relación al agro peruano en el año 2008. El artículo se refiere al ámbito de las tierras, sin embargo, las modificaciones también involucran la utilización del agua y la promoción agraria.

EL PERRO DEL HORTELANO Y EL PLATO DE LENTEJAS

García dice que en el Perú "hay muchos recursos sin uso que no son transables, que no reciben inversión y que no generan trabajo". Su alternativa: privatizarlos, para atraer capitales y tecnología. García propone impulsar las explotaciones forestales en la Amazonía: "para eso se necesita propiedad, es decir un terreno seguro sobre 5,000, 10,000 o 20,000 hectáreas, pues en menos terreno no hay inversión formal de largo plazo y de alta tecnología".

Propone también vender las playas y los cerros, las tierras de las comunidades campesinas ("la demagogia y el engaño dicen que esas tierras no pueden tocarse porque son objetos sagrados y que esa organización comunal es la organización original del Perú. Esa misma tierra vendida en grandes lotes traería tecnología de la que se beneficiaría también el comunero"), así como los recursos mineros y el petróleo: "contra el petróleo, han creado la figura del nativo selvático no conectado; es decir, desconocido pero presumible, por lo que millones de hectáreas no deben ser exploradas, y el petróleo peruano debe quedarse bajo tierra mientras se paga en el mundo US$90 por cada barril".

Comencemos por esta última afirmación de García. El petróleo peruano se privatizó y el Estado peruano obtuvo unos suculentos US$860 millones por su venta, para después acumular pérdidas por US$ 1,972 millones entre 1992 y el 2004: una pérdida neta de US$ 1,112 millones en 8 años (Humberto Campodónico: "Privatización de Petroperú generó pérdidas por US$ 1,112 millones", La República, 19 de enero de 2006). Se privatizó cuando el barril de petróleo estaba a US$20 y ahora está a US$90.

Alan García está atrasado. Brasil, México, Venezuela, Ecuador y Colombia mantienen el control de su petróleo. Argentina y Bolivia -que lo privatizaron- están de regreso. Chile, que no tiene petróleo, ha creado la empresa estatal ENAP y su filial Sipetrol, que explota campos productores "en Argentina, Ecuador y Egipto (nada menos), donde produce 24,000 BD. Además, está presente en Colombia, Irán y Yemen" (Humberto Campodónico: "Petróleo: Una política miope y entreguista", La República, 19 de febrero de 2006).

Es legítimo preguntarse de dónde ha sacado el Estado chileno el dinero. Pues, de su cobre, porque ni a Pinochet se le ocurrió privatizar su principal recurso natural, y gracias a ese nacionalismo la estatal Corporación del Cobre de Chile, Codelco, ha aportado a su fisco US$15,785 millones entre el 2004 y el 2006. Se espera que las utilidades superen este año los US$10 mil millones (Codelco, Memoria Anual 2006). Mientras tanto, ¿cuánto ha obtenido Alan García por la entrega de nuestros recursos mineros? Un óbolo de 500 millones de soles, algo así como US$ 166 millones; la centésima parte de lo obtenido por Chile en tres años por su cobre. Encima, los mineros se han negado al dar al Estado peruano el control de ese dinero, con un atendible argumento: "¿Y si se tiran la plata?".

¿Por qué faltó Alan García a su promesa electoral de revisar los contratos lesivos al país? Según dijo, para no ahuyentar la inversión extranjera. Pero en Bolivia, en dos años, Carlos Mesa y Evo Morales subieron la participación del Estado en las utilidades del 18% al 82%, y redujeron en la misma proporción la de las empresas extranjeras. ¿Cuántas se fueron? Ni una, pues con los actuales precios internacionales eso sigue siendo un buen negocio. Según Haya de la Torre, el antimperialismo era la razón de ser del Apra. Evo Morales mantiene un 59% de respaldo (cifras de Apoyo), mientras Alan García sigue como el tango, cuesta abajo. El entreguismo no paga. No en popularidad.

MANRIQUE, Nelson. Diario *Perú 21*. Lunes 29 de octubre del 2007.

LA GANADERÍA

Al igual que la agricultura, la ganadería se remonta a varios miles de años atrás. La alpaca, la llama y el cuy son las especies domesticadas por los antiguos peruanos.

La ganadería consiste en la crianza de animales domésticos con el fin de aprovecharlos directamente (carne, leche, derivados de la leche) e indirectamente (lana, cuero). En la actualidad, para mejorar la calidad y productividad se han diseñado mecanismos de control del ciclo reproductivo, así como el cruce de ganado para obtener uno más fuerte que se adapte a ciertas condiciones climáticas; además, se cultiva pastos con mejor rendimiento nutricional y se utiliza otros insumos que mejoren la alimentación del ganado.

La ganadería comprende la crianza de vacunos, ovinos, camélidos, porcinos, caprinos, aves de corral y otros, cuya distribución es muy variable en nuestro territorio.

En relación a las potencialidades para el desarrollo de la ganadería en nuestro país, se considera que en cuanto a disponibilidad de suelo para pastos, existe un mayor porcentaje de aptitud (14%), en comparación con la agricultura (6%). Es decir, si consideramos sólo las condiciones naturales, la ganadería tendría un mayor desarrollo que el agro; sin embargo, las condiciones reales son otras, lo que pone en evidencia una vez más que el medio natural no es determinante en el desarrollo de las diversas actividades económicas realizadas por el hombre.

IMPORTANCIA

La ganadería es una actividad de gran importancia en tanto representa el sustento alimentario de la población, además de ser fuente de ingresos para el sector que participa dentro la cadena "productivo-comercial". Aparte de contribuir a la seguridad alimentaria del país, presenta diversas formas de aprovechamiento como se puede apreciar en el cuadro de al lado.

A pesar de su gran importancia, la actividad ganadera es mucho más deficitaria que la agricultura, ya que no satisface la demanda interna. Según datos del propio Ministerio de Agricultura, la producción

El porcentaje de suelos aptos para pastos indica su uso potencial, es decir, la posibilidad de utilización que tienen, puesto que no todos se encuentran en uso actual. Aproximadamente el 80% de la ganadería nacional se localiza en la región de la sierra y el 20% restante se distribuye en la costa y selva.

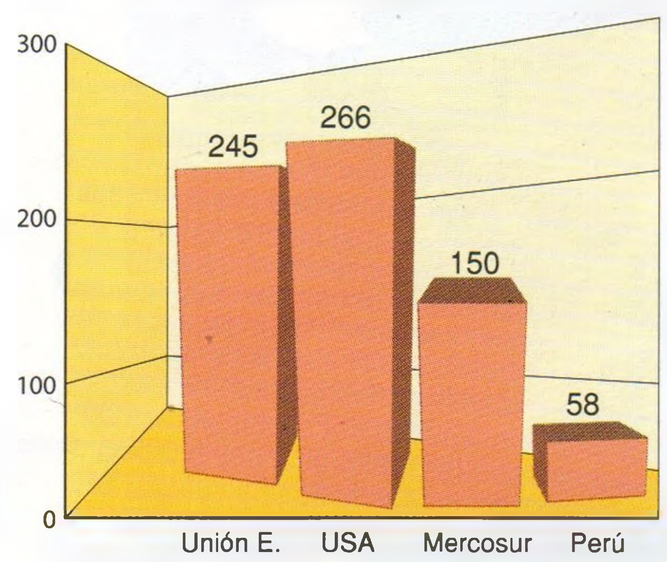
PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA ACTIVIDAD GANADERA NACIONAL

UTILIDAD	PRODUCTOS
Alimentación	Carne, leche, huevo, etc.
Materiales para vestimenta.	Lana, pelo, cueros y pieles.
Transporte, tracción para arado, etc.	Fuerza motriz
Fertilizantes, biogás, combustible, material de construcción.	Guano.
Reserva de alimentos y capital.	Animales en pie.
Cultural.	Incorporación de los animales en la cosmovisión andina.
Recreación.	Animales de competición, exhibición, caza, compañía y turismo.
Salud / educación.	Programas de educación y rehabilitación a través de crianzas de animales.
Control biológico.	Algunas especies son utilizadas en el control biológico de arbustos y malezas, mediante el pastoreo.

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), portal agrario, sector pecuario.

agropecuaria ha venido disminuyendo en las últimas décadas de tal forma que si representaba el 23% en la década el 50, para el año 2 000 aportaba sólo el 8% del PBI y actualmente dicha reducción se manifiesta en el propio consumo de la población. Así por ejemplo, "el consumo per cápita (promedio de habitantes) de leche en el Perú es de 56.1 litros y carne 5.4 kg. por año, valores que están por debajo de lo recomendado por la FAO[25]; existe una necesidad por cubrir de más de 2'029,000 litros de leche y 2 000 toneladas de carne".[26]

CONSUMO PER CÁPITA DE LECHE (Kg./hab./año)



▶ El consumo de leche en el Perú es muy bajo.

Estamos ante una evidente situación de desnutrición, sobre todo infantil, que implica una preocupación latente y que debería motivar el impulso de las actividades pecuarias, más aún cuando su desarrollo en relación a espacios geográficos es diverso en nuestro país.

Los datos que a continuación se detallan sobre el consumo per cápita de carnes en el Perú, nos da una idea sobre la producción pecuaria y el déficit mencionado.

CARNES	CONSUMO
Aves	29 kg./año
Pescado	19 kg./año
Vacuno	6 kg./año
Porcinos	4 kg./año
Ovinos	1,2 kg./año
Caprinos	0,3 kg./año
Otros	0,8 kg./año

Como se aprecia en el cuadro, la carne más consumida es la de pollo a comparación de otras especies, siendo en promedio el consumo per cápita de carne en el Perú de 60,3 kg./hab. en 1 año, bajo en comparación con otros países.

CLASIFICACIÓN

Tomando como criterio la capacidad tecnológica, la ganadería puede ser clasificada en extensiva e intensiva.

Ganadería extensiva

Veamos sus principales características:

- El largo predominio del latifundismo originó el estancamiento actual de la ganadería andina, lo que genera el escaso desarrollo del uso de técnicas ganaderas.
- Es realizada por pequeños propietarios y la propiedad comunal (comunidades andinas) y las SAIS (que existen mínimamente en algunos lugares del país).
- Los relieves más utilizados son las laderas de valle de la región andina y la selva alta, valles longitudinales y las mesetas que tienen el mayor potencial ganadero.
- Los animales son de baja producción debido al uso de pastos naturales para la alimentación, los cuales tienen un bajo rendimiento nutricional y también a la raza del ganado que no ha sido mejorado para su adaptación a ciertas características climáticas y su resistencia a las enfermedades.
- Ocupa principalmente mano de obra familiar.
- Predomina la crianza de vacuno, ovino y camélidos: los dos primeros fueron introducidos por los españoles para cubrir las demandas de ese entonces (de carne y lana) y luego ante la demanda externa –principalmente en Europa– se incrementa la ganadería de ovinos que se desarrolla principalmente en la sierra debido a su potencial de pastos (Ayacucho, Cusco, Junín y Puno). La crianza de camélidos se ha desarrollado desde tiempos antiguos por los pueblos andinos; actualmente son muy requeridos por los países europeos para la producción de vestimenta (lana). La región andina concentra el 70% del ganado vacuno, 98% de ovinos y 100% de camélidos.

Ganadería intensiva

Los rasgos principales de la ganadería intensiva son:

- El ingreso del gran capital permitió el desarrollo de la ganadería en algunas regiones del país, como sucedió en los departamentos de Cajamarca y Arequipa, donde se mejoró la raza del ganado importándose lotes de sementales y vaquillonas de Holstein en 1943. De estos se seguía obteniendo más crías en base a la inseminación, programa que continúa vigente importándose semen de las mejores ganaderías mundiales. Este programa ha sido ampliado también para el caso de porcinos y otros animales.
- Dentro de la ganadería intensiva, la crianza de vacuno para la producción de leche se realiza en las parcelas de las granjas, en donde se utilizan ordeñadoras mecánicas y corrales especiales para terneraje. Para la alimentación se siembra y cultiva maíz forrajero y cultivo de sorgo que fueron introducidos por primera vez desde México y que es complementado con el alimento balanceado.
- Respecto a la crianza de aves y porcinos también se desarolla en las granjas. Su principal dieta alimenticia se compone de alimento balanceado (en base a maíz y también harina de pescado), como se realiza en Lima y Arequipa.
- Tiene alta productividad, debido al tipo de alimentación balanceada y a los cuidados que recibe el ganado. Así por ejemplo, en el caso del vacuno criado bajo este tipo de ganadería puede llegar a producir hasta 6 000 L. de leche por campaña.
- Para la crianza de vacuno y para la producción de carne se produce también pastos.

[25] Según la FAO el consumo promedio debe ser de 120 Lt de leche por persona al año.

[26] Fuente: MINAG, portal agrario, en: *Consumo per cápita de leche*. http://www.minag.gob.pe/situacion_de_las_actividades_de_vacunodelechecrianza_y_produccion/vacunos_de_leche_htm/consultado el 06/11/08.

CARACTERÍSTICAS DE LA GANADERÍA POR REGIONES NATURALES

(*) En mínima extensión de la región andina se realiza ganadería intensiva de vacuno (Cajamarca y Arequipa).

- Otra labor de la ganadería intensiva es la sanidad del animal, especialmente para evitar enfermedades. Se tiene especial cuidado con las vacunaciones regúlares en contra de la fiebre abtosa, el carbunel y la carbona
- Requiere mano de obra con cierto nivel de especialización(participación de especialistas y asesores en zootecnia y veterinaria, entre otros).
- En la región costera predomina el ganado vacuno, los porcinos, caprinos y algunas variedades de ovinos, además de las aves de corral.
- En la región andina se crían camélidos sudamericanos, aunque también se concentra en dicha zona los ovinos y los vacunos (criollos).
- En la selva encontramos a los vacunos principalmente de raza cebú, que constituyen las especies que mejor se han adaptado a las condiciones tropicales.

De forma semejante a como ocurre con la agricultura, se ha afirmado que las limitaciones existentes y las diferencias en la ganadería de una región y otra, tienen que ver con las condiciones climáticas, de suelo y de relieve; sin embargo, estas condiciones no son suficientes para explicar las diferencias entre la ganadería de la zona norte y la de la zona sur del país.

La crianza de estos tipos de ganado difiere de una región a otra por las mismas razones que se dan en la agricultura. Si bien en la actualidad hay especies mejor adaptadas que otras a ciertas condiciones climáticas dentro de valles específicos, la condición de ser intensiva o extensiva guarda relación con las relaciones económicas desarrolladas en la época colonial y, sobre todo, en el proceso republicano.

Así por ejemplo, a inicios del siglo XX el desarrollo de la ganadería en la zona central del país se asocia a las exportaciones de lanas y a la necesidad del consumo interno de carnes y derivados para abastecer a los centros mineros y también a Lima. La existencia de un importante mercado de consumo implicaba la inversión de capital, que derivó en una ganadería intensiva de forma análoga a la agricultura costeña.

En otras zonas de la región andina, centro o sur del país, se producía lanas y cueros; la lana es el principal producto de exportación, sobre todo la lana de ovinos y camélidos sudamericanos (alpacas y vicuñas principalmente). Si realizamos una comparación con la producción actual ganadera y su ubicación geográfica, se mantienen hasta el día de hoy los principales productos mencionados; sin embargo, aquellas zonas que se han encontrado desarticuladas del comercio exterior han mantenido una ganadería extensiva con grandes limitaciones de producción que difícilmente pueden abastecer en la actualidad la demanda interna de la población peruana.

"El capital mercantil ha jugado un rol de gran importancia en nuestro país... En la costa norte y la sierra central puso en marcha importantes procesos de modernización y transformación de las estructuras agropecuarias, los comerciantes extranjeros o nativos se convierten en hacendados. En cambio, en la sierra sur, el capital mercantil representado por el grupo de comerciantes arequipeños, cumple una función esencialmente articuladora entre las economías precapitalistas del interior y el mercado internacional".[27]

No es nuestra intención señalar que el desarrollo de la ganadería sólo se puede realizar en función de que se desarrollen formas de relaciones capitalistas: el objetivo es dar a entender que son esas condiciones desarrolladas entre finales del siglo XIX e inicios del XX las que han determinado las características actuales de la ganadería, incluso de la agricultura en el país. Bajo estas condiciones difícilmente podemos pensar en una ganadería que en la actualidad se oriente hacia el desarrollo y fortalecimiento de nuestra economía.

LA PRODUCCIÓN GANADERA

En el cuadro se puede apreciar los principales productos ganaderos o pecuarios de nuestro país, según el Ministerio de Agricultura.

A continuación señalaremos algunas características importantes respecto a la producción de los principales tipos de ganado del país.

Producción de ganado porcino

El cerdo es considerado una de las especies con mayor potencial de carne y la más consumida en el mundo. En nuestro país, la crianza de ganado porcino se orienta principalmente a la producción de carne (fresca o procesada, además de embutidos). Lima es el departamento donde se concentra la mayor producción de carne de cerdo y el que abastece a los principales centros consumidores. Otros departamentos importantes en producción son: Huánuco, Cajamarca, La Libertad, Piura y Apurímac.

Del total de producción de porcinos, el 25% se encuentra bajo alta tecnificación, el 15% bajo crianza medianamente tecnificada y el 60% corresponde a la crianza familiar. Eso significa que podría incrementarse aún más la producción de porcinos para superar las necesidades actuales de importación.

PECUARIO

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE PRINCIPALES PODUCTOS PECUARIOS: 1997 - 2007
(Milea de t)

Principales productos	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005P/	2006P/	2007P/*
Carne											
Ave 1/	443,9	490,3	493,6	493,6	570,5	609,0	635,5	668,8	733,2	801,2	396,1
Vacuno	118,2	123,9	125,1	130,2	132,0	134,1	138,3	146,4	153,1	162,6	82,2
Porcino	86,6	90,7	88,	91,6	93,8	92,5	92,7	98,0	102,9	108,7	53,9
Ovino	22,3	26,2	30,1	31,1	32,0	31,4	31,9	33,7	33,7	33,9	17,6
Alpaca	7,6	7,9	7,8	7,8	7,7	8,3	8,2	9,4	8,9	9,0	5,0
Caprino	6,3	6,2	6,3	6,3	5,9	5,7	6,4	6,7	6,7	6,7	3,4
Llama	2,6	2,8	3,0	3,2	3,2	3,4	3,5	3,8	3,8	3,9	2,1
Otros Productos pecuarios											
Leche	948,0	948,1	1 011,8	1 065,2	1 112,6	1 192,0	1 224,3	1 269,5	1 329,3	1 428,9	760,3
Huevo	149,4	154,5	147,5	147,4	151,0	178,9	181,4	175,5	182,3	202,4	107,0
Lana de Ovino	11,6	12,9	12,0	12,4	12,6	11,3	11,3	11,2	10,9	10,4	8,8
Fibra de Alpaca	3,3	3,5	3,1	3,1	3,4	3,2	3,1	3,2	3,6	3,5	1,6
Fibra de Llama	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3

P/ Preliminar
*/ Al mes de junio
1/ Incluye carne de pollo, gallina, pato y pavo.
Fuente: Ministerio de Agricultura – Dirección General de Información Agraria – Dirección de Estadística
Elaboración: : Ministerio de Agricultura – Dirección General de Información Agraria – Dirección de Estadística

▶ En el cuadro se puede observar que el principal producto pecuario corresponde a la carne de aves seguida del vacuno.

[27] BURGA, Manuel; FLORES GALINDO, Alberto. *Apogeo y crisis de la República Aristocrática*. Rikchay. Perú Lima 1980 Parte I, Pág. 243:

Producción de ganado caprino

Mayormente se consume su carne, aunque también se desarrolla la producción de lácteos (leche y queso) y uso de su piel para la industria del calzado. Sin embargo, en proporción el ganado caprino representa un porcentaje mínimo en comparación con otras especies.

La producción de cabras en el Perú es una actividad asociada a pequeños productores, es mínimamente estabulada (en establos), es decir, predominantemente itinerante y de tipo extensivo.

Producción de ganado camélido

Los camélidos sudamericanos son las especies propias de la zona altoandina, entre las cuales podemos destacar la alpaca y la llama, como especies domésticas, y la vicuña y el guanaco como especies silvestres. Se utiliza la fibra (sobre todo de alpaca y vicuña, muy cotizada en el mercado internacional), la carne, las pieles y cueros, incluso el estiércol como fertilizante o combustible. De estos tipos de uso la exportación de fibras es considerada una importante fuente de divisas en el Perú. Al año 2006, por ejemplo, el valor de exportaciones de alpaca alcanzó más de US$ 52 millones.

A. Población de alpacas

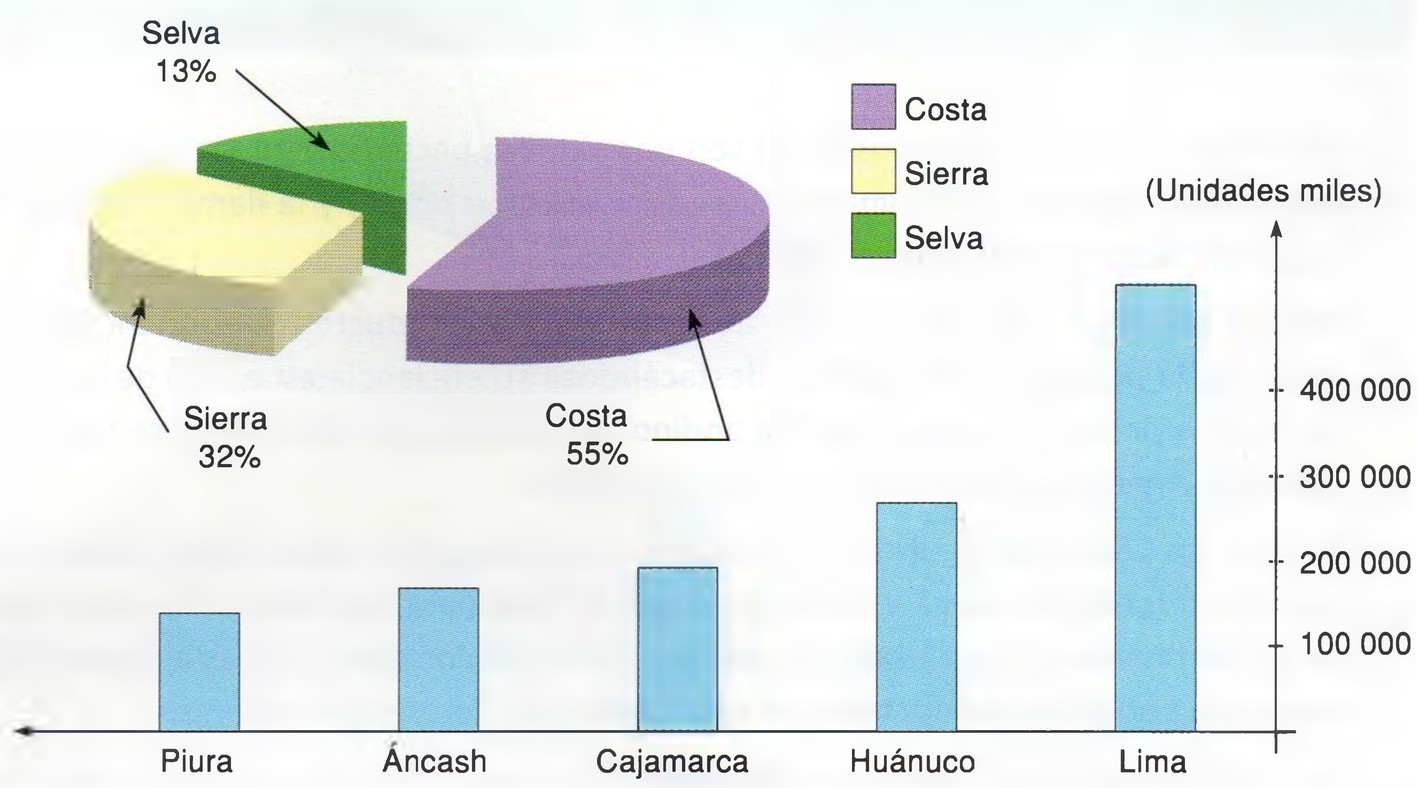
Se estima que la población mundial de alpacas llega a los 3,5 millones de cabezas.El Perú es el principal productor con aproximadamente el 87%, seguido por Bolivia con el 9,5%.

B. Población de vicuñas

Las vicuñas se distribuyen desde la zona central de Sudamérica, hasta el sur. Aunque se carece de estadísticas actualizadas sobre la población de estos camélidos, sin embargo, se puede señalar que la distribución sería mayoritaria en Perú, seguido de Bolivia, Chile y Argentina.

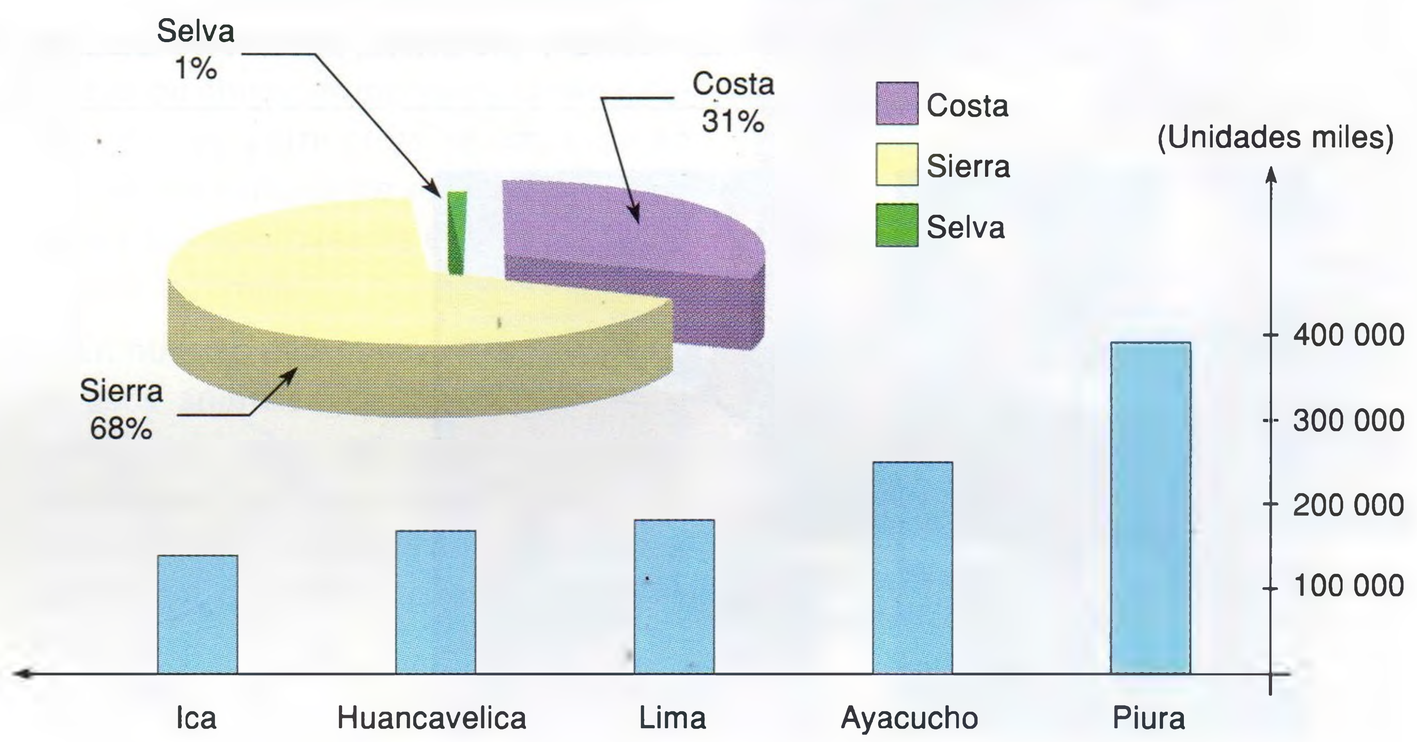
Tanto las alpacas como las vicuñas destacan por sus fibras que se orientan a la exportación. Sin embargo, difícilmente se visualiza en conjunto el potencial que tienen los camélidos como alternativa de desarrollo económico, sobre todo para las poblaciones rurales altoandinas.

POBLACIÓN DE PORCINOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



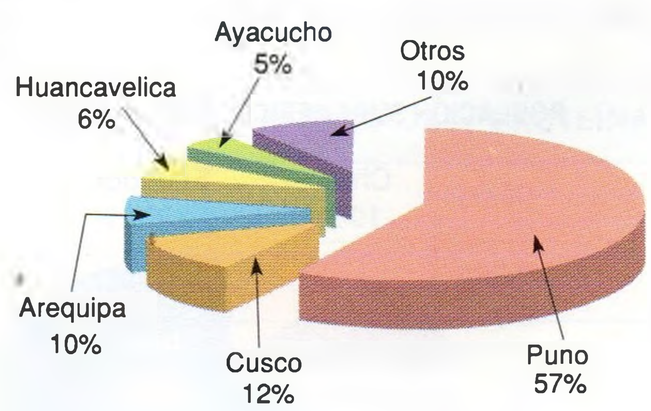
Fuente: MINAG (Ministerio de Agricultura).

POBLACIÓN DE CAPRINOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



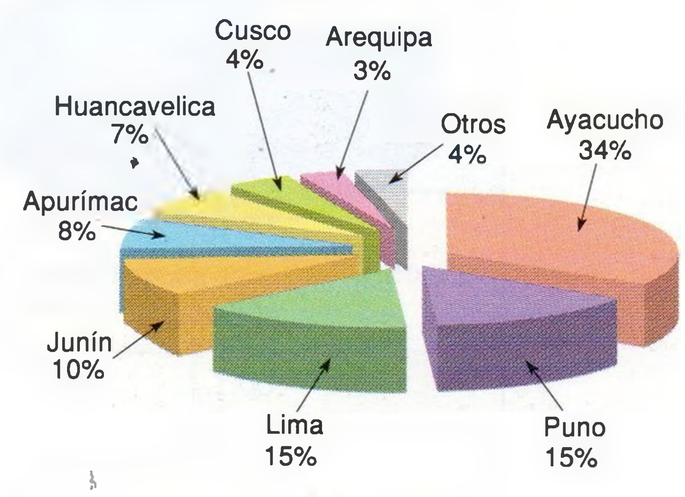
Fuente: MINAG (Ministerio de Agricultura).

PRINCIPALES DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE ALPACAS



Fuente: CONACS (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos), 2000.

PRINCIPALES DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE VICUÑAS



Fuente: CONACS (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos), 2000.

CAMELIDOS SUDAMERICANOS

Los Camélidos Sudamericanos (CSA) son una riqueza pecuaria y genética de las poblaciones andinas. Bajo el término CSA se incluyen dos especies domésticas, la alpaca (*Lama pacos*) y la llama (*Lama glama*), y a dos silvestres, la vicuña (*Lama vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*).

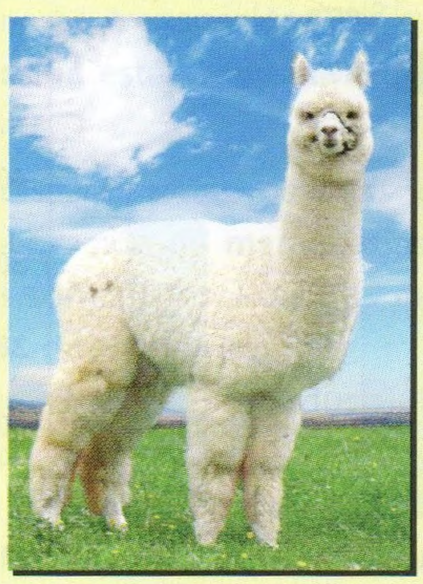
Los CSA son fuente de fibra, carne, trabajo y muchos productos que son indispensables para la subsistencia de un amplio sector de la población alto andina, destacándose su eficiencia en el uso de la tierra en un ambiente adverso como lo son las frágiles praderas de los páramos andinos de los cinco países donde se concentra la mayor población natural de estas especies; Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.

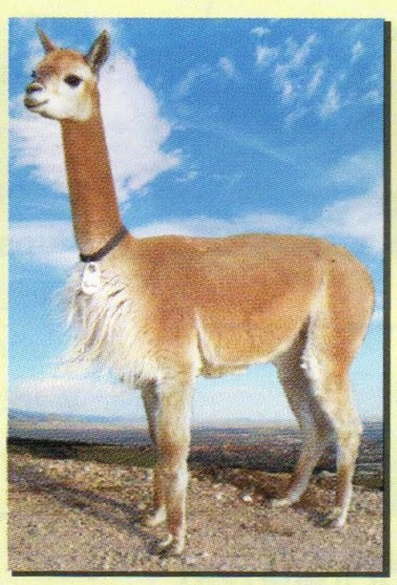
El rol de los CSA en la seguridad alimentaria es de gran importancia en las poblaciones asentadas en las zonas alto-andinas, por ser un medio de carga y transporte, por su fibra para vestimenta, la carne como fuente de proteína, los excrementos como combustible y fertilizante. Se estima que el 90 por ciento de las alpacas y la totalidad de las llamas se encuentra en manos de pequeños productores de subsistencia de estos asentamientos.

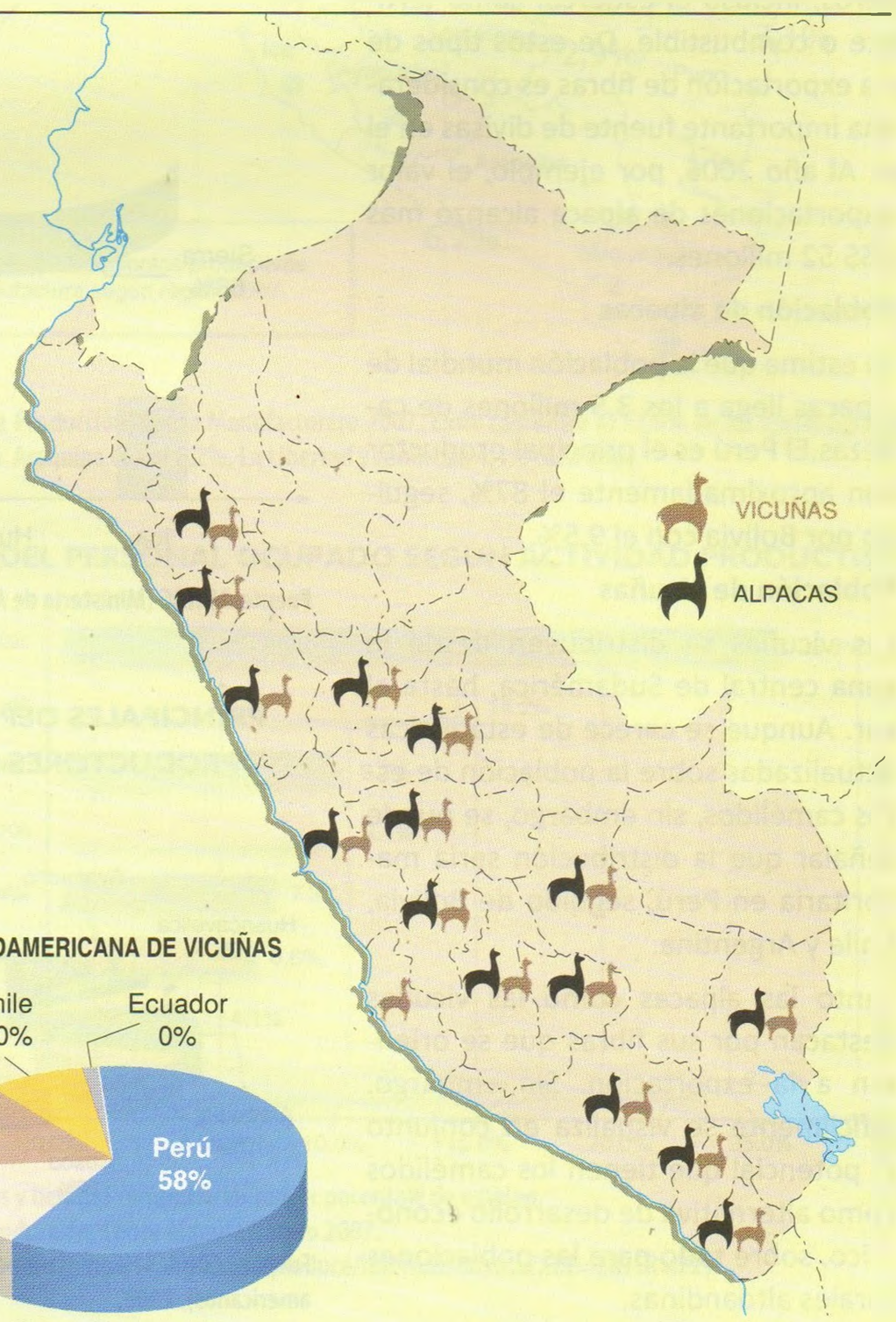
La crianza de alpacas y llamas es una actividad económica relevante para las regiones andinas, destacando la producción de fibra, fundamentalmente la de alpaca, que posee una alta valoración en los mercados internacionales por su fina textura.

Fuente: Proyecto de cooperación técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región andina. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

ALPACAS Y VICUÑAS, MAGIA DE LOS ANDES

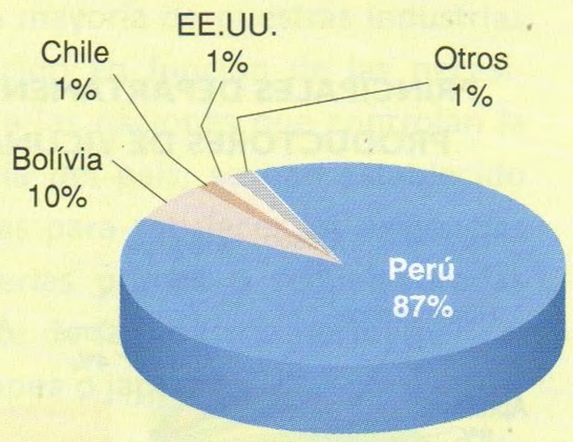






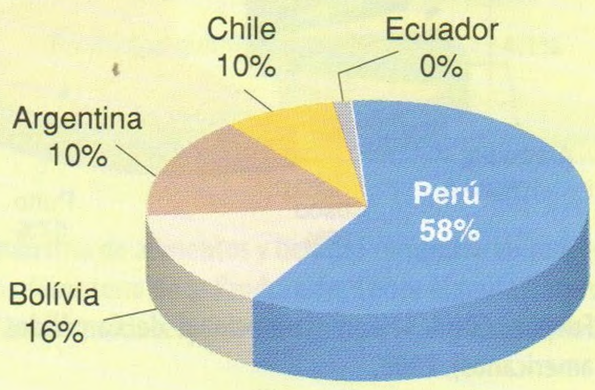
Fuente: CONACS

POBLACIÓN MUNDIAL DE ALPACAS



Fuente: CONACS, MINAG, Elaboración COMEXPERU.

POBLACIÓN SUDAMERICANA DE VICUÑAS



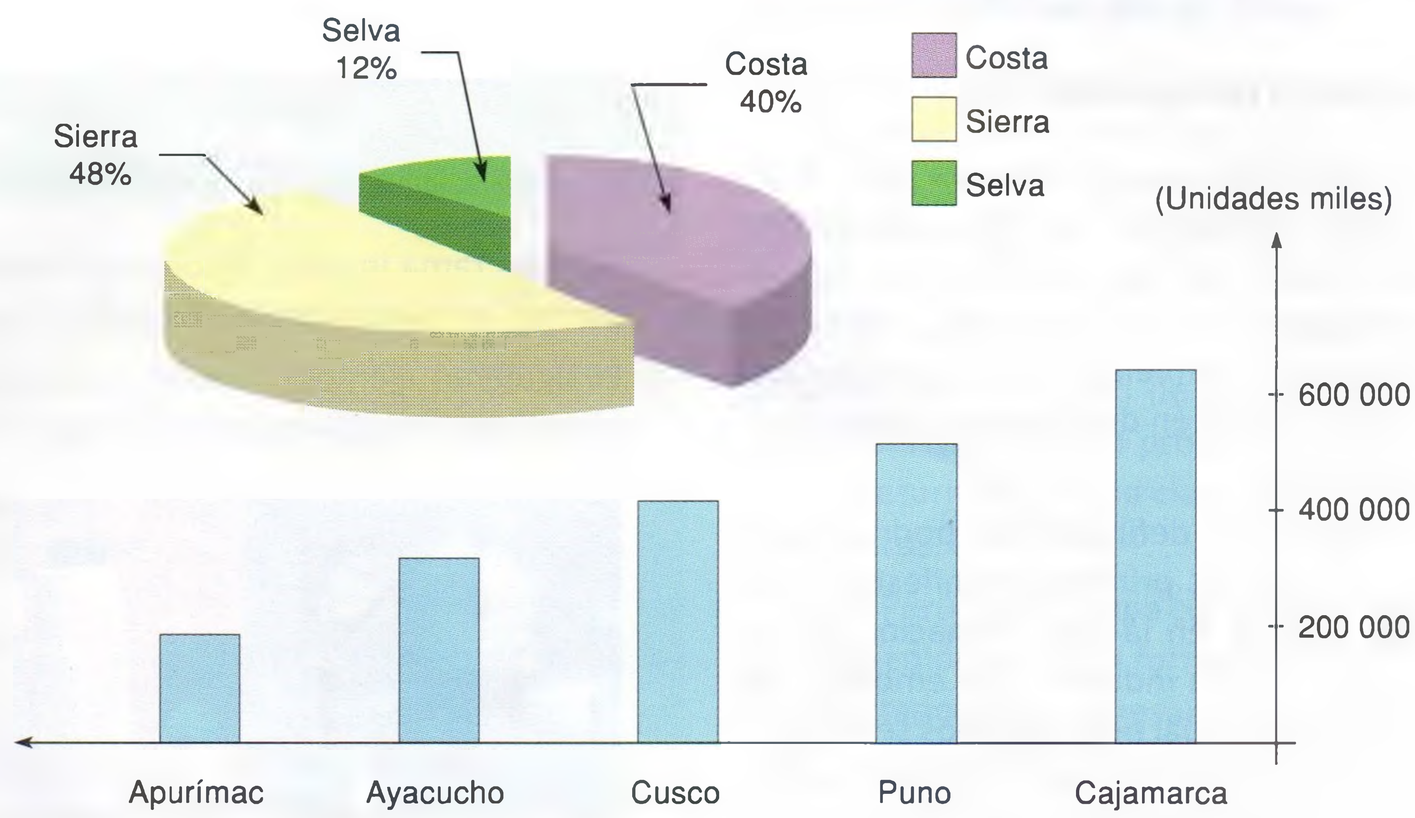
Fuente: CONACS, MINAG, Elaboración COMEXPERU.

Producción de ganado vacuno

A nivel del país son tres los departamentos que concentran los mayores volúmenes de crianza de vacunos: Cajamarca, Puno y Cusco

La crianza de vacunos en nuestro país es mayormente de tipo intensivo, lo cual ha implicado la incorporación de especies dedicadas a producción de carne y leche(orientada a la industria de lácteos y derivados); en este último caso destacan los departamentos de Arequipa, Lima y Cajamarca. Las especies Harfford, Shorthorn, etc. (carne), Brownswis, Simmental, Abondance, (leche), etc., son las que se han adaptado muy bien, como la raza cebú en el caso de la selva que ha dado lugar a la denominada raza amazonas.

PRODUCCIÓN DE VACUNOS SEGÚN REGIÓN NATURAL



En el cuadro inicial sobre el consumo per cápita de carne en el Perú, en relación a la ganadería, los vacunos ocupan el segundo lugar, aunque para ello también se requiere de importación para abastecer el consumo interno.

La crianza de aves

El alto consumo de carne de aves en el Perú tiene una relación estrecha con sus bajos costos en comparación con otras carnes. Nos da también una idea de cuán importante es esta actividad que se inició en la década del 50 y que ha presentado un crecimiento sostenido. En la actualidad, la crianza de aves es la que concentra los mayores avances tecnológicos y casi en su totalidad es de tipo intensivo, incluyendo tanto la producción de carne como de huevos.

En la costa se concentra el mayor porcentaje de población de aves con un 80%, la región andina y la selva concentra el porcentaje restante. Por departamentos, Lima es el principal productor, seguido por La Libertad, Ica, Lambayeque y Arequipa.

A partir del año 2002 se exporta carne de pollo a Japón, Chile y Alemania, y constituye una de las pocas especies cuya demanda interna es casi cubierta en su totalidad por la producción nacional.

La crianza de animales menores

El papel que la ganadería y la crianza de animales menores desempeña en la economía y nutrición de muchas familias es muy importante. En áreas rurales, muchos agricultores, al verse imposibilitados de tener ganado (vacuno), consideran una inversión el tener ovejas y cabras, la crianza de animales menores, como gallinas, conejos, entre otros, se convierte en una opción importante ya que permite de alguna forma proveerse de huevos y carne para la familia.

En nuestro país el cuy representa uno de esos animales de gran importancia nutricional, que está cobrando mayor importancia en los últimos años; en el cuadro inferior se puede apreciar el valor nutricional del cuy en comparación con otras carnes.

La carne de cuy es utilizada como fuente importante de proteína de origen animal en la alimentación debido a que es un producto de alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa en comparación con otras carnes.

▸ El alto valor nutricional de su carne ha alentado la crianza del cuy.

El cuy, como producto alimenticio nativo, de alto valor proteico (cuyo proceso de desarrollo está directamente ligado a la dieta de los sectores sociales de menores ingresos del país), puede constituirse en un elemento de gran importancia para la dieta alimentaria de la población.

VALOR NUTRICIONAL DE ALGUNAS ESPECIES (%)

ESPECIE	PROTEÍNA	GRASA	MINERALES
Cuy	20.30	7.80	0.80
Ave	18.30	9.30	1.00
Vacuno	17.50	21.80	1.00
Ovino	16.40	31.10	1.00
Porcino	14.50	37.30	0.70

Fuente: Dirección de Crianzas - DGPA - INIA.
Información del MINAG de los años 2005 y 2006.

LA INDUSTRIA

ASPECTOS GENERALES

La industria es considerada una actividad económica de tipo secundario en tanto consiste básicamente en la transformación de materias primas en productos semielaborados y productos finales (también denominados manufacturados).

Bajo esta definición se podría decir que desde las primeras manifestaciones del hombre en la transformación de su medio, existía industria. Sin embargo, el concepto al cual nos referimos se enmarca entre finales del siglo XVIII e inicios del XIX e implica la utilización de maquinarias, en lo que se ha denominado "revolución industrial", como un proceso propio del desarrollo del capitalismo.

Como actividad económica la industria es considerada de gran importancia ya que dinamiza los diferentes sectores de la economía. Así por ejemplo, se abastece de materias primas a partir de las actividades primarias (pesca, minería, agricultura, ganadería, etc.), es generadora de empleo ya que requiere mano de obra para los procesos de transformación y también impulsa el desarrollo de las actividades terciarias (servicios, comercio y transportes).

ELEMENTOS DEL PROCESO INDUSTRIAL

En toda rama industrial podemos identificar tres elementos básicos: materias primas, productos semielaborados y productos finales.

El siguiente ejemplo se refiere a la industria textil. De igual forma podemos identificar estos elementos en otras ramas industriales.

Materia prima (algodón) | Productos semielaborados (hilos, telas) | Productos finales (prendas de vestir)

Para poder transformar las materias primas en productos semielaborados y finales se requiere tecnología, capitales, mano de obra, etc. Por ello se afirma que la industria es una actividad estratégica, pues moviliza a los demás sectores económicos.

CLASIFICACIÓN

De forma semejante a como ocurre con el resto de las actividades económicas, la industria se ha desarrollado de forma desigual. Presenta grandes diferencias incluso en espacios geográficos cercanos, aunque en términos generales es clasificada en dos grandes ramas: la industria pesada y la industria ligera.

La industria pesada

Es también denominada industria básica ya que se encarga de transformar las materias primas en "bruto", en objetos de mayor valor (productos semielaborados); por lo tanto, requiere de grandes fuentes de energía e instalaciones (maquinaria, tecnología, etc.) para procesar dichas materias primas.

La industria pesada también se puede clasificar en **industria de base** (siderurgia, metalúrgica, la química y la petroquímica, etc.) e **industria de bienes de equipo**, que está muy ligada a la maquinaria industrial ya que se encarga de transformar los productos semielaborados en maquinarias y herramientas (industrias metalmecánica y de construcción).

Este grupo de industrias mayormente se ubica en los espacios cercanos a la fuente de abastecimiento de materias primas, que pueden ser las zonas de extracción o el centro de abastecimiento (terminal portuario, de ferrocarril, etc.).

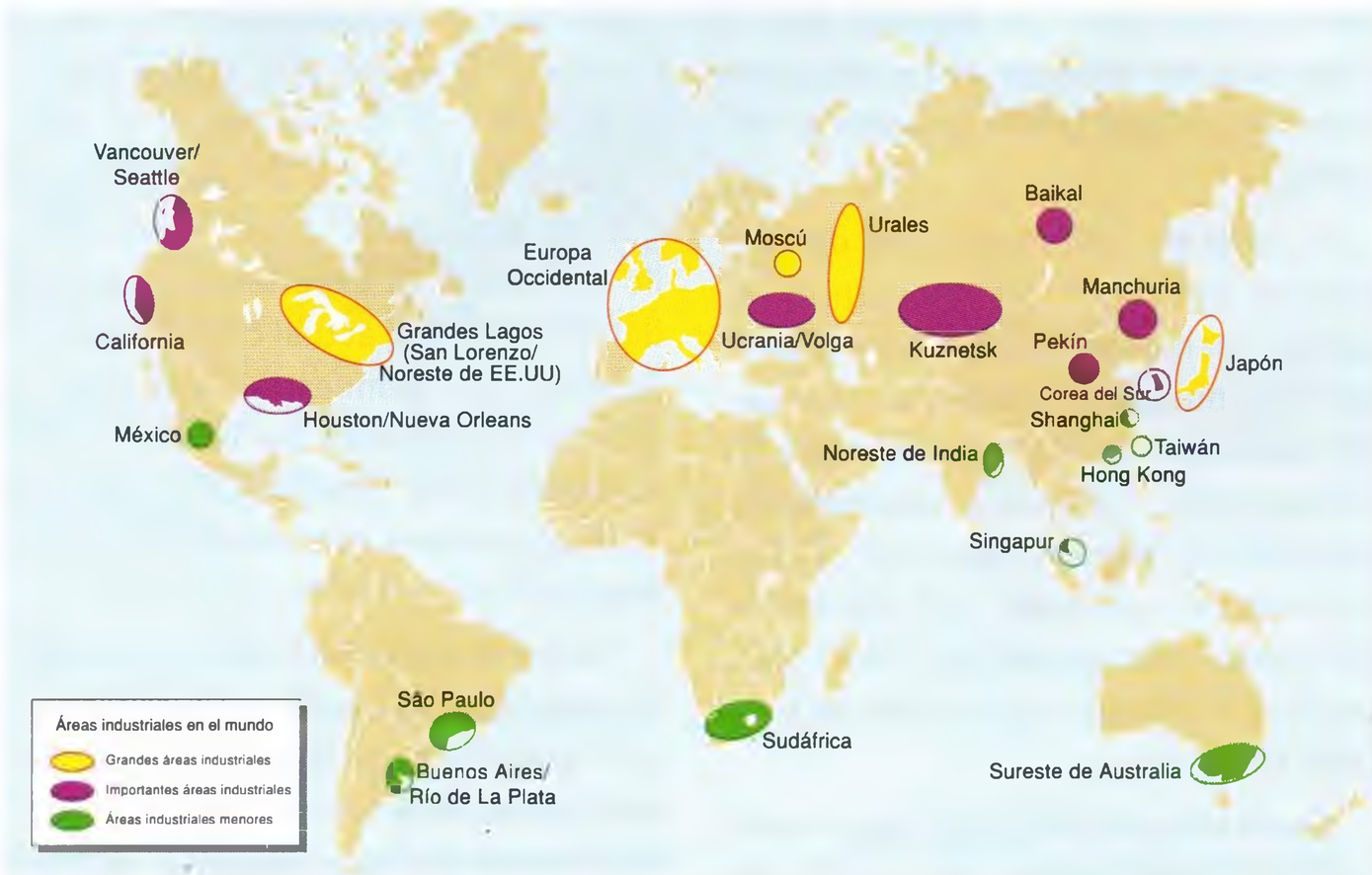
La industria ligera

Las industrias ligeras son aquellas que generan bienes para consumo directo o realizan la transformación en productos finales a partir de los productos semielaborados; en tal sentido, requieren menores instalaciones en comparación con las industrias pesadas. En este rubro se incluye las industrias alimentarias, la industria textil, la industria farmacéutica, entre otras.

A diferencia de la industria de tipo pesado, las industrias ligeras se ubican principalmente cerca del lugar de consumo y donde existe mayor facilidad de acceso para su comercialización.

A nivel mundial las grandes áreas industriales se encuentran en Norteamérica (costa este) y en Europa; existen además importantes áreas industriales distribuidas en el resto de Norteamérica y el continente asiático (centro y sur este); en dichos países denominados "desarrollados" existen ambos tipos de industria, siendo bastante difundida la industria de tipo pesado; en cambio; en los países "subdesarrollados" las concentraciones industriales son escasas y predomina la industria de tipo ligero, que en su mayoría es dependiente (en insumos, tecnología, capital e incluso materias primas). Observemos el siguiente mapa.

ÁREAS INDUSTRIALES EN EL MUNDO



▸ **Las mayores áreas industriales del mundo corresponden a los denominados países desarrollados.**

CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA

INDUSTRIA

Industria pesada

- Provee los instrumentos y condiciones indispensables para el desarrollo de la industria ligera y las demás actividades económicas.
- Ramas importantes: siderurgia, industria química, pesada, fabricación de máquinas industriales, herramientas de toda clase, aparatos de medida y control, etc., máquinas agrícolas, construcciones navales, etc.

Industria ligera

- Produce bienes de uso y consumo. Ejemplo: industria textil, alimentaria, etc.
- Esta industria predomina en nuestro país. Por su economía dependiente, nuestro país constituye fuente de materias primas y mercado para los países hegemónicos. Difícilmente podemos hablar de industria propia.

EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA EN EL PERÚ

La industria moderna o gran industria surgió en el último tercio del siglo XVIII en Europa, y se difundió a otros países, con la expansión de los grandes capitales. El desarrollo de esta forma de producción produjo profundos cambios sociales: consolidación de la clase burguesa, derrumbe de la producción artesanal, desarrollo de una clase proletaria, entre otros.

En el Perú, dicha etapa coincidía con el periodo colonial, de tal forma que el sector afectado fue el artesanal, al producirse la separación de España y establecerse la libertad de comercio, incluso en las colonias. Al respecto afirma Barcelli: "Los 40 000 telares distribuidos en 150 obrajes habían desaparecido en la vorágine de la Revolución Autonomista, tan pronto como la libertad de comercio dio paso a los géneros importados de Europa de mejor calidad y más bajo precio". Con toda razón pudo afirmar Vidaurre en 1820: "En el momento actual no existe ninguna industria en el Perú; no hay ni siquiera agricultura por falta de brazos".[28]

Recién a mediados del siglo XIX se dieron las condiciones favorables para el desarrollo de una burguesía industrial que impulsó la industria moderna en el Perú: el aumento incesante de la demanda interna por el incremento demográfico y urbanización; el desarrollo de capitales locales debido al auge en el comercio del guano y disponibilidad de mano de obra contribuyeron al desarrollo industrial. Señala Barcelli: "Esas múltiples obras públicas promovieron el interés del inversionista nacional surgiendo las primeras fábricas en el país. La primera fábrica de tejidos de algodón en Lima, 1847, de papel, 1848, de velas y blanqueo de cera, 1848, otra de tejidos de algodón, 1849, de tejidos de lanas en Urcón, Áncash,... (...) y multitud de otras de menor cuantía. Todas ellas reflejan la aparición de las relaciones capitalistas de producción en el Perú".[29]

[28] BARCELLI, Agustín. "Modos de producción capitalistas". En: *Compendio gráfico de economía marxista N.° 1*, Lima - Perú, 1977. Pág. 24.
[29] Ibíd. Pág. 32.

Posteriormente a la Guerra del Pacífico, se iniciaría un nuevo proceso de crisis que se reactivaría en los años posteriores y que se caracterizaron por el establecimiento de un número de empresas de capital extranjero (principalmente británico), y empresarios inmigrantes. Varios grupos de inmigrantes habían empezado a operar en líneas particulares de productos industriales antes de la guerra: los alemanes en cervecería, los italianos en pastas y los británicos en molinerías de trigo y en trabajos de ingeniería. Sin embargo, el surgimiento de una industria incipiente no cambió nuestra situación de país primario exportador que aún mantenemos en la actualidad.

Durante el siglo XX el desarrollo industrial en el país se ha visto afectado por los procesos externos; por ejemplo, las crisis económicas mundiales afectaron a los capitales inversionistas. Sin embargo, la demanda externa también ha influido en gran parte en el auge de algún tipo de producción.

Con propiedad, la industria moderna en el Perú, como en América Latina, surge en la década del 50 como producto de la crisis del liberalismo económico bajo el modelo primario exportador. En este contexto se desarrolla un consenso a partir del pensamiento de la CEPAL[30]: "según este consenso, el modelo primario exportador, prohijado bajo el esquema del libre mercado, no podía resolver los desajustes estructurales básicos de nuestras economías, porque era incapaz no sólo de generar un adecuado aprovechamiento de sus recursos, sino también de producir una asignación de los mismos que asegure el crecimiento sostenido y un desarrollo socialmente aceptable."[31]

Según la CEPAL, debía transformarse aquel modelo primario-exportador (abastecedores de materias primas), creando una industria y modernización propias; para ello el mercado tenía que expandirse y diversificarse; además, debía existir una participación del Estado en dicho proceso –a diferencia de las políticas actuales–. Se sostenía que, a diferencia del mercado, el Estado sí era capaz de generar una asignación de recursos.

A partir de 1950, con la ley de promoción industrial, se modernizó el parque manufacturero y se instalaron fábricas nuevas y modernas. Surgieron industrias dedicadas al montaje de maquinarias y vehículos automotores, plásticos, productos químicos y farmacéuticos, conservas de alimentos, alimentos balanceados para animales, productos lácteos y procesado de películas fotográficas.

Como veremos más adelante, la aplicación de este modelo de la CEPAL de sustitución de importaciones (la producción se orientaba hacia el mercado interno, principalmente de bienes de consumo) llevado a cabo en el Perú fue engañosa. Generó un periodo de crecimiento económico durante 1950-1975, pero luego derivó en un largo período de crisis, de 1976 a 1990. Esta crisis se agudiza y genera inestabilidad social y política del país, (1985-1987); a partir de esta crisis los teóricos liberales llegaron a la conclusión de que la causa era justamente la intervención estatal, promovida por el modelo de la CEPAL ya que impedía el libre juego del mercado.

Esta explicación fue asumida como diagnóstico de los problemas económicos agudizados con la crisis de la deuda externa de 1982 en América Latina. "Después, los organismos internacionales (fundamentalmente el FMI y el Banco Mundial) introdujeron un recetario nuevo que se inició con el Plan Baker, consistente en ayudas financieras condicionadas a la aplicación de medidas de estabilización y de ajuste, y que terminó con la constitución del llamado Consenso de Washington en contra del intervencionismo estatal y del modelo sustitutivo de importaciones"[32]. Con el Consenso de Washington el libre mercado pasaba a ser el eje central; es decir, era presentado como la condición para que las economías tengan un desarrollo sostenido. La experiencia argentina del año 2001 y la actual crisis financiera internacional demuestran que dejar la economía en manos del libre mercado no garantiza la estabilidad económica ni mucho menos el bienestar de la población.

Como se desprende de lo señalado, la propuesta del Consenso de Washington tampoco impulsó el desarrollo industrial; incluso tuvo el efecto contrario. Así por ejemplo, según el informe anual que realiza la CEPAL denominado "Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe-Tendencias 2007", mientras países del sureste asiático como Singapur, Corea, etc., han dado un giro en sus economías, gracias a la inversión en innovación y adopción de nuevas tecnologías, en América Latina "la mayoría de países se sitúan entre aquellos que se han desindustrializado y no han sido capaces de sostener un proceso dinámico de cambio en su estructura productiva".[33]

Las políticas económicas aplicadas desde la década del 90 no han hecho más que generar una mayor dependencia de nuestra economía, incluso de la poca industria sobreviviente en nuestro país. Por tal motivo, se cuestiona el hecho de denominar "industria peruana" a lo que en realidad es solamente "industria en el Perú"; es decir, se trata de una industria que se establece en nuestro territorio pero que es manejada por capitales foráneos.

---

30 La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) es la institución de las Naciones Unidas creada en 1948. Tiene como objetivo formal contribuir al desarrollo económico de América Latina; dicha institución asesora a los gobiernos en políticas económicas y sociales en la región.

31 JIMÉNEZ, Félix; AGUILAR, Giovanna y KAPSOLI, Javier. *El desempeño de la industria peruana 1950-1995: del proteccionismo a la restauración liberal*. Enero, 1998, Pág. 5 http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DDD142.pdf, consultado el 09 de octubre del 2008.

32 Ibíd. Pág. 7

33 FARAH, Eduardo. "Perspectivas del crecimiento industrial". En: *Coyuntura. Análisis Económico y Social de la actualidad*. Revista del CISEPA, Pontificia Universidad Católica del Perú, Año 4, Nº 19-20, julio-octubre del 2008. Pág. 9.

PRINCIPALES RAMAS INDUSTRIALES

Según el último Censo Manufacturero, realizado a finales del 2007 (después de casi 40 años), la composición de las empresas manufactureras según sectores industriales está dada mayormente por empresas que pertenecen a cuatro sectores (juntas suman el 67,8 %), donde el sector textil representa el 21,0 %, manufactura de maderas y papeles el 17,3 %, metal mecánica el 15,0 % y agroindustria el 14,5%. En el conjunto, la microempresa es predominante, con más del 96%.

Si bien es la industria textil la que concentra el mayor número de empresas dentro del sector manufactura, los mayores ingresos en este rubro se obtienen por las industrias de alimentos, la exportación de productos agrícolas con cierto grado de elaboración, es decir, la agroindustria, como se puede evidenciar en el cuadro siguiente:

Veamos las características de los principales rubros industriales que existen en nuestro país.

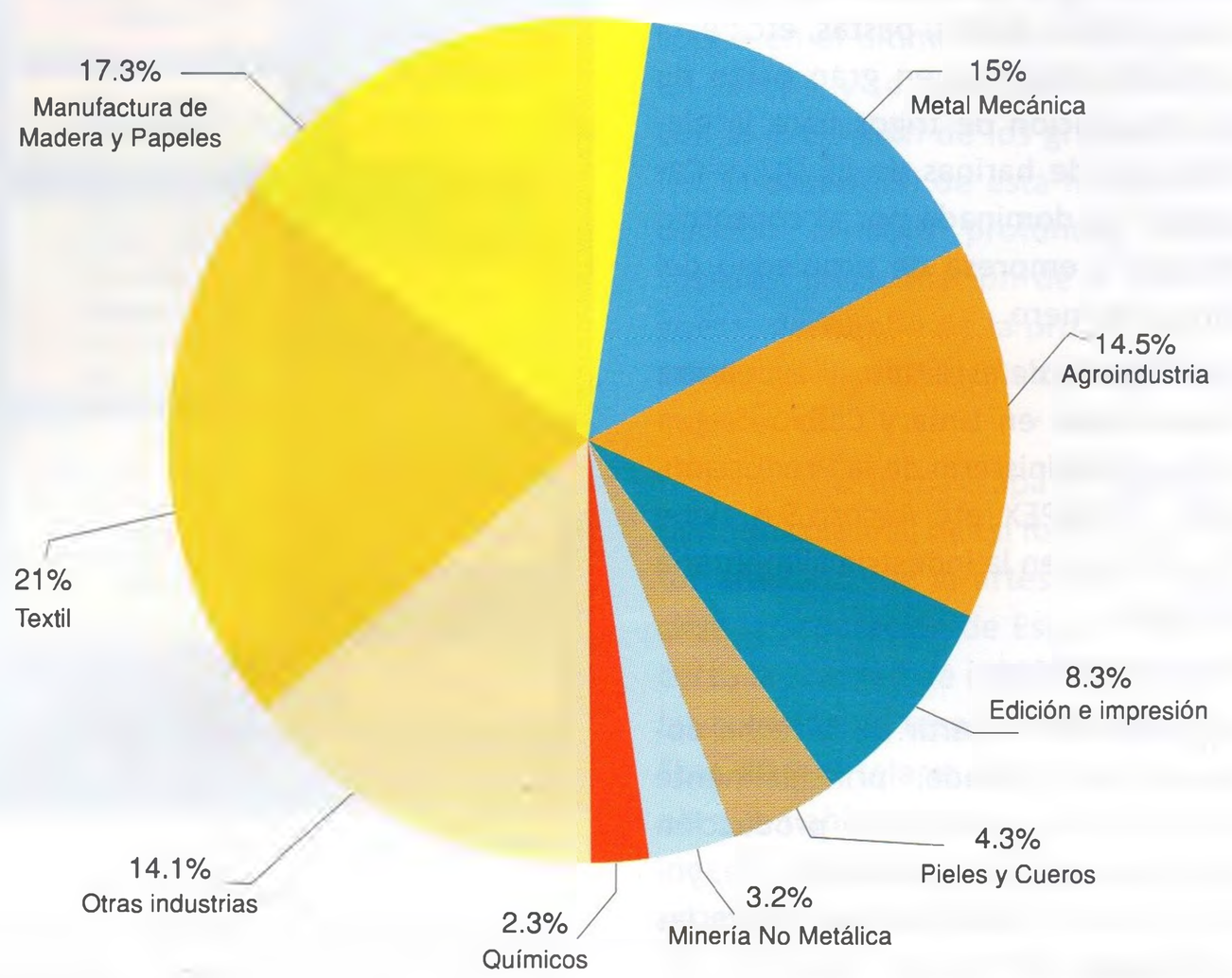
Industria de alimentos

Constituye el sector industrial de mayor desarrollo por la apertura de mercados internos, además de incluir gran diversificación.

A. Industria oleaginosa

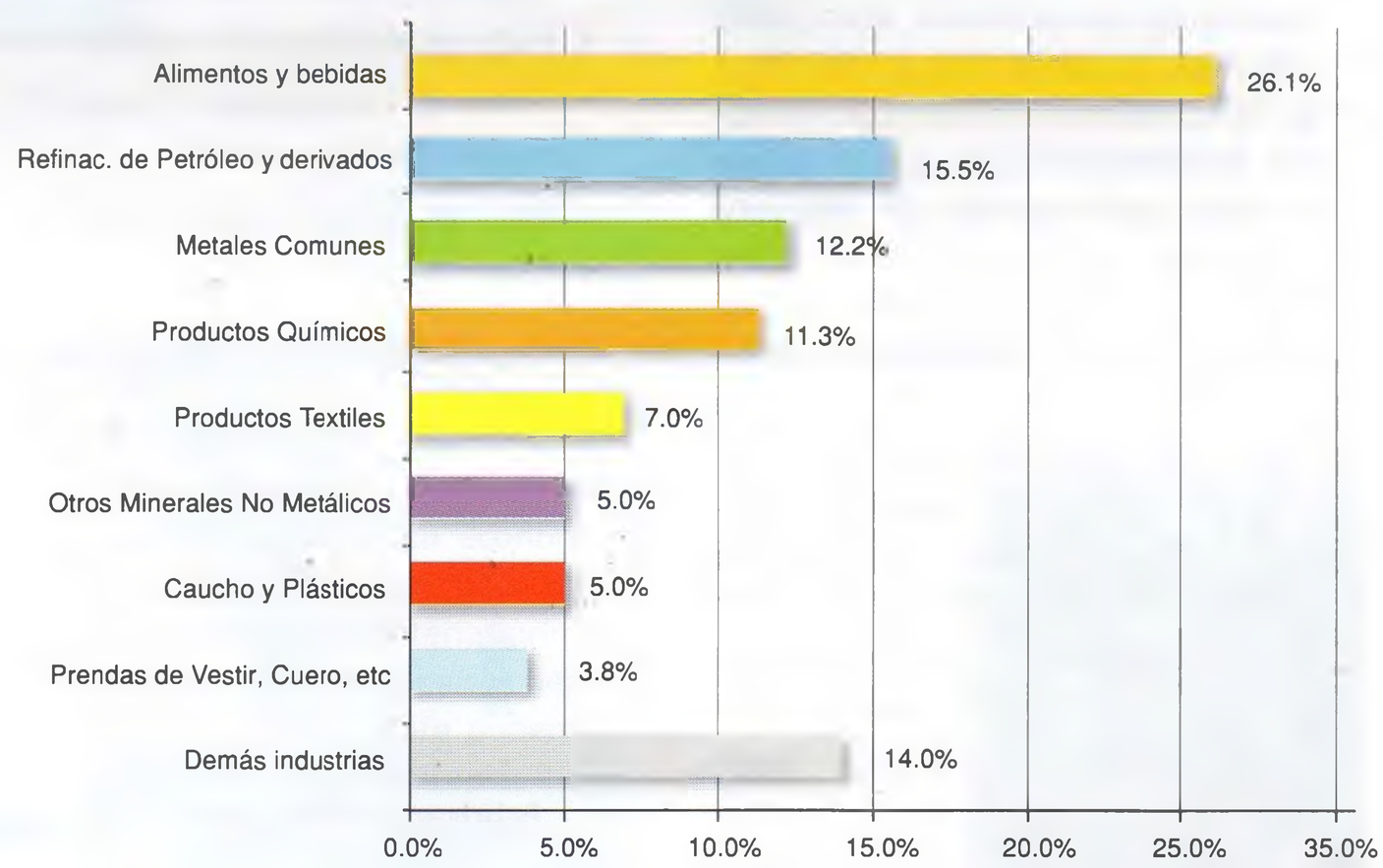
Se encarga de la producción de aceites para el consumo humano directo e indirecto. Utiliza como materia prima la palma aceitera que se produce en la selva peruana y se abastece de las semillas de algodón de la producción de la costa; además utiliza como materia prima los productos pesqueros. La importación de productos de este rubro ha contribuido a la crisis del sector.

COMPOSICIÓN DE EMPRESAS MANUFACTURERAS SEGÚN SECTORES INDUSTRIALES 2007



Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.

DISTRIBUCIÓN DE LAS VENTAS NETAS DE PRODUCTOS SEGÚN ACTIVIDAD PRODUCTIVA



▶ Según el monto de ventas netas de productos de las diversas empresas, la actividad industrial de Alimentos y Bebidas reporta el mayor nivel de ventas netas con un 26,1%.

B. Industria molinera

Utilización del trigo, maíz y la harina de trigo para la elaboración de panes, galletas, fideos, pastas, etc.; esta industria depende en gran parte de la importación de trigos para la elaboración de harinas de EE.UU. y Canadá y es dominada por el consorcio Alicorp[34], empresa de propiedad del Grupo Romero.

La industria de este tipo se encuentra centralizada en Lima y Callao. Según cifras del Ministerio de la Producción, INEI, PROMPEX, etc. Alicorp S.A. tiene la primacía en la industria alimentaria del país.

C. Industria láctea

Se desarrolla a partir de la leche obtenida del ganado, principalmente vacuno. Se orienta a la producción de leche evaporada, condensada, yogur, quesos y mantequillas. Entre las principales empresas, ubicadas en ciudades pobladas, tenemos: Gloria (Arequipa), Nestlé (Chiclayo), Milkito (Cañete) y Laive (Huancayo).

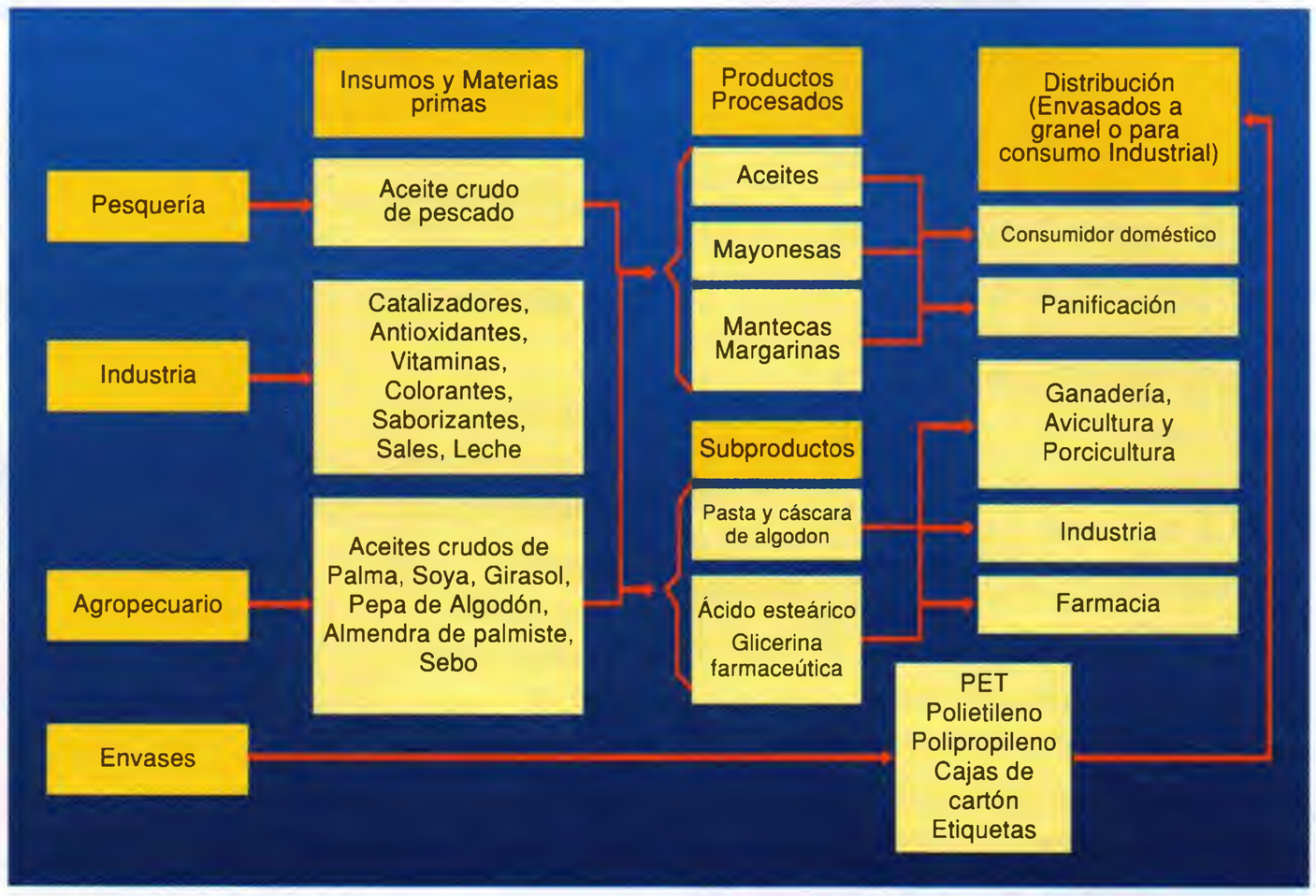
D. Industria azucarera

Utiliza la caña de azúcar para la producción de azúcar blanca, rubia y derivados (papel, alcohol, chancaca, etc.). En la actualidad la producción no cubre la demanda nacional, por lo que se tiene que importar. Se desarrolla en complejos azucareros (ingenios) ubicados en los principales valles de la costa. Así tenemos:

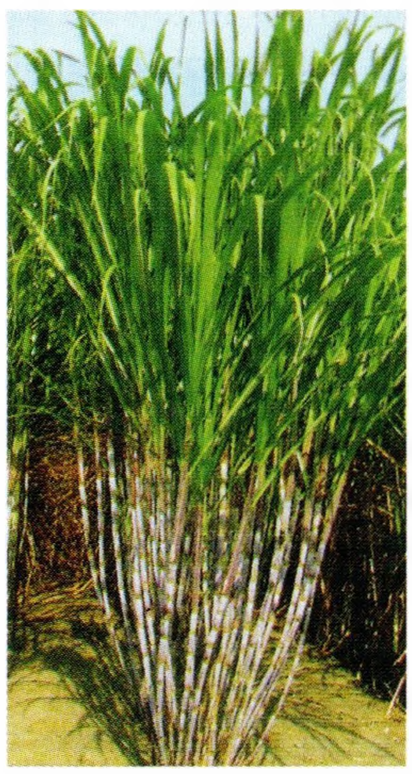
- Valle de Chicama(La Libertad): Casagrande, Cartavio y Laredo
- Valle de Fortaleza (Lima): Paramonga
- Valle de Huaura: Andahuasi
- Valle de Nepeña: San Jacinto
- Valles de Lambayeque: Tumán, Pomalca, Pucala y Cayaltí
- Valle de Arequipa: Chucarapi

A mediados de la década del 90, bajo el argumento de que el modelo de la propiedad cooperativista había entrado en crisis, se implementan políticas que facilitan la inversión de "socios estratégicos" que deberían impulsar el sector azucarero, aunque en la práctica se forzaron las ventas para convertir las cooperativas agrarias en sociedades anónimas.

LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA OLEAGINOSA



ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL AZÚCAR



[34] El consorcio Alicorp es resultado de la fusión de varias empresas durante la década del 90. Actualmente también produce aceites, detergentes, helados, alimentos balanceados, etc. En el 2008 adquiere la empresa The Value Brand, que comercializaba productos de cuidado personal y del hogar.

Así, muchos de los complejos azucareros que eran propiedad de los propios trabajadores progresivamente pasaron a ser parte de grandes consorcios en manos de capital privado.

Actualmente Casagrande se ha convertido en la mayor empresa agroindustrial azucarera del país. Fue adquirida por el grupo Gloria, que también adquirió Cartavio en el año 2007.

Gran parte de las inversiones dirigidas a la adquisición de tierras dedicadas a los cultivos de caña de azúcar se orienta a que en los próximos años se impulsará la producción de etanol en el país. En el 2007, la transnacional Maple y el Grupo Romero han comprado trece mil hectáreas en la costa peruana (Piura) orientadas a cultivar caña de azúcar que se incorporan a la gran industria del etanol, pero sobre todo al gran capital. A los Estados Unidos le interesa expandir la producción de etanol[35] en América Central y del Sur, con el propósito de diversificar las fuentes de producción y disminuir, por tanto, la vulnerabilidad externa en relación a la importación de petróleo.

▶ La industria de bebidas de gaseosas tampoco está al margen de la competencia por parte de las grandes transnacionales, hace varios años que "la bebida de sabor nacional", "Inca Kola", es parte de The Coca-Cola Company.

Industria de bebidas

Es la industria de mayor tecnificación debido a la competencia de las empresas (mayormente trasnacionales) y búsqueda de nuevos mercados de consumo; así lo refieren las transnacionales que han invertido en los últimos años en el Perú, pues según diversos análisis nuestro país registra los más bajos consumos de bebidas gaseosas y alcohólicas.

Respecto al consumo de gaseosas destacan: Inca Kola con una participación de 25.5%; le siguen Coca Cola (24.7%), ambas de la Corporación Lindley S.A[36]; Kola Real de Ajegroup[37] (11.2%), Pepsi (7%); Guaraná (5%); y las demás marcas.

En relación a las bebidas alcohólicas cabe destacar el caso de la industria cervecera, donde también se ha evidenciado la inversión de grandes transnacionales. Actualmente el grupo **Backus y Johnston SA** –que en el año 1996 fusiona las empresas existentes en la Unión de Cervecerías Peruanas– es parte del grupo Bavaria de Colombia (una de las más grandes en Latinoamérica; compró más del 60% de acciones en el 2003).

En el 2004 también ingresa al mercado peruano Ambev, empresa de capitales brasileños (actualmente es la mayor empresa de bebidas en Latinoamérica y la 5ta. en el mundo), productora de Brahma. La competencia de estas transnacionales en el mercado peruano ha implicado una disminución en los costos.

▶ La industria cervecera en el Perú ha recibido mayores inversiones en los últimos años.

EL CONSUMO DE BEBIDAS EN EL PERÚ

Según publicación de Perú Empresa, en el 2007 el consumidor peruano toma al año 47.5 litros de gaseosa, mientras que el chileno y el mexicano beben 93 y 150 litros, respectivamente. De igual forma, en un estudio del grupo cervecero B & J Innovación Estratégica al 2004, el consumo promedio de cerveza en el Perú era de 22 lt/hab./año, mientras que en América Latina el promedio es 30, comparado con España (66) y Alemania (130). En base a las cifras es más que evidente por qué resulta tan atractivo invertir en nuestro país, pues es visto como un "mercado potencial de consumo". Al 2007 el consumo per cápita llegaba a 38 lt./hab./año; se estima que para los próximos años el consumo de cerveza en el Perú estará entre 43 y 45 litros, un nivel similar al promedio regional.

35 El etanol es un alcohol líquido que se obtiene de la fermentación del azúcar, aunque se puede obtener de una amplia variedad de cosechas. Es utilizado como combustible, y en algunos países se agrega a la gasolina como aditivo. Está cobrando importancia a nivel mundial como parte de los combustibles limpios ya que, a diferencia del petróleo y sus derivados, este no produce CO_2

36 El año 1999 la Corporación José R. Lindley S.A. establece una alianza estratégica con The Coca-Cola Company y en el 2004 adquiere la Embotelladora Latinoamericana S.A. – ELSA, empresa productora y envasadora en el Perú de los productos de The Coca-Cola Company.

37 El Grupo AJE (Perú) es frecuentemente mostrado como ejemplo exitoso de una empresa familiar - familia Añaños- capaz de competir con las marcas mundiales de bebidas gaseosas y de convertirse en una transnacional en pleno crecimiento. Opera en Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Venezuela y Tailandia. En el Perú ha logrado captar el 20 por ciento del mercado de bebidas gaseosas.

Industria textil

La industria textil incluye una serie de actividades que van desde la transformación de fibras naturales (algodón y lana de origen animal) o fibras sintéticas (poliéster, fibras acrílicas y nylon) hasta la confección de diversas prendas de vestir. Constituye una de las más antiguas industrias en nuestro país.

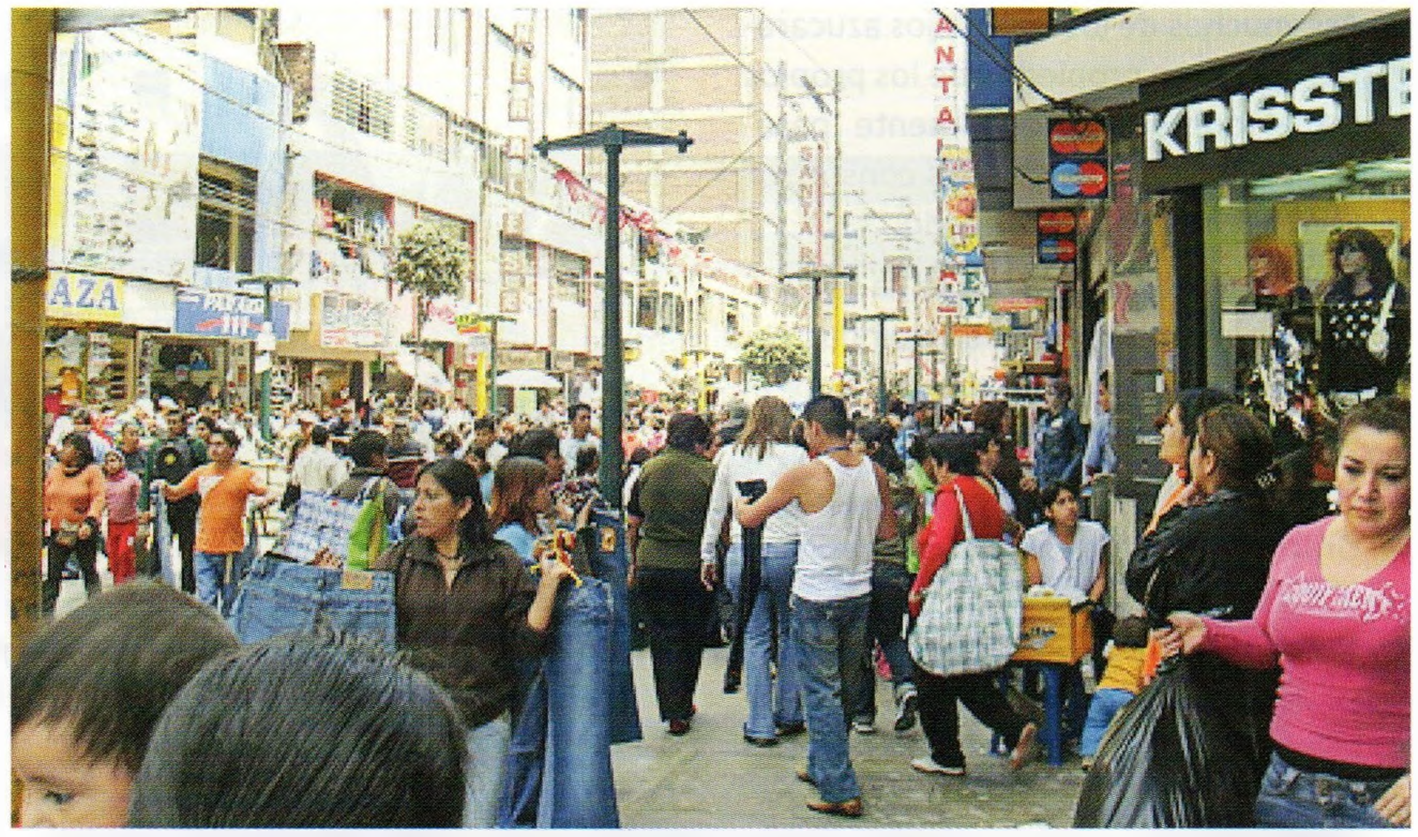
La industria textil peruana es reconocida por la calidad de las prendas de vestir, principalmente de algodón y de fibras de camélidos sudamericanos. Así por ejemplo, las principales exportaciones durante el 2007 corresponden a polos de algodón, seguido de camisas y otras prendas de la misma calidad, cuyo principal mercado es EE. UU.

La fibra de camélidos tiene una producción anual de más de 3 500 TM de fibra de alpaca y 4 TM de fibra de vicuña, por lo que el Perú es el primer productor de estas fibras en el mundo. Además se exportan prendas de vestir que tienen como principales mercados a China, Italia, Japón y el Reino Unido.

Debido a los acuerdos comerciales con EE. UU., si bien los niveles de exportación a nivel textil se han incrementado, también lo han hecho las importaciones de los insumo; por ello se ha generado contradictoriamente una crisis en los algodoneros que abastecían parcialmente a la industria textil. Sin embargo, en términos generales y bajo las características propias de la industria en el Perú, se ha dado un crecimiento de las exportaciones en este sector. Durante el 2007 las principales empresas exportadoras de textiles y confecciones fueron Topy Top, (+18%), Textimax, (+17%), Devanlay Perú, (+5%), Industrias Fragor, y Diseño y Color, con (-12%), de acuerdo con estadísticas de Comex Perú(Sociedad de Comercio Exterior).

Industria de harina y aceite de pescado

Procesa la anchoveta y la sardina para la elaboración de harina y aceite respectivamente. Esta rama industrial se desarrolló extraordinariamente a mediados de la década de 1950 con la gran demanda de harina en los países europeos y declinó después de algunos años, debido a la sobreexplotación del recurso.



▸ Gamarra es el centro comercial textil más grande del Perú. Representa el 70% de la industria textil y de confecciones del país.

Desde la década de 1990 se ha iniciado un nuevo periodo de gran producción, considerándose nuevamente al Perú como el mayor productor mundial. Esta vez las exportaciones se orientan a países asiáticos en primer lugar y, en segundo, a países europeos.

Las empresas de esta rama pertenecían al Estado, pero a partir de 1991, durante el gobierno de Alberto Fujimori, se inició su privatización.

Industrias mineras

A. Industria siderúrgica

Se encarga de la transformación de hierro en acero. En nuestro país, la principal empresa siderúrgica es Siderperú, ubicada en Chimbote, actualmente parte del grupo Gerdau (transnacional brasileña, líder en el mundo en la producción de aceros para el parque automotor); sigue en importancia Aceros Arequipa.

B. Industria metalúrgica

A nivel mundial la industria metalúrgica es considerada una de las que más aportan en el PBI de un país. Su diversificación se da principalmente en los países industrializados y es generadora de un gran porcentaje de empleos. La industria metalúrgica incluye varios rubros, tal es el caso de la producción de minerales básicos, maquinaria eléctrica, no eléctrica y maquinaria de transporte.

En nuestro país, como en todos los países subdesarrollados, la producción se concentra principalmente en minerales básicos. El principal centro metalúrgico se ubica en La Oroya

▸ La Oroya produce metales *premium*, entre ellos cobre, plomo, bismuto, plata e indio. En la actualidad es administrada por la compañía norteamericana Doe Run.

(Junín); a ella se suman la fundición de Ilo (Moquegua) y la refinería de Cajamarquilla (Lima).

C. Industria de materiales de construcción

Esta industria incluye la producción de cemento, arena, ladrillos, piedras, productos de acabados (losetas, sanitarios, griferías), calaminas y otros artículos que se necesitan para ejecutar una obra. Dentro de este sector destaca el crecimiento de la industria de cemento; la principal empresa del país en este rubro es Cementos Lima.

Existen además otros rubros industriales con menor grado de desarrollo como la industria química y sus derivados, y la industria de productos farmacéuticos, entre otros.

▸ Existen en el país numerosas fábricas de cemento. Las más importantes son las de Atocongo (Lima), Chilca (cerca de Lima), Tarma, Pacasmayo (La Libertad), Chiclayo y Yura en Arequipa.

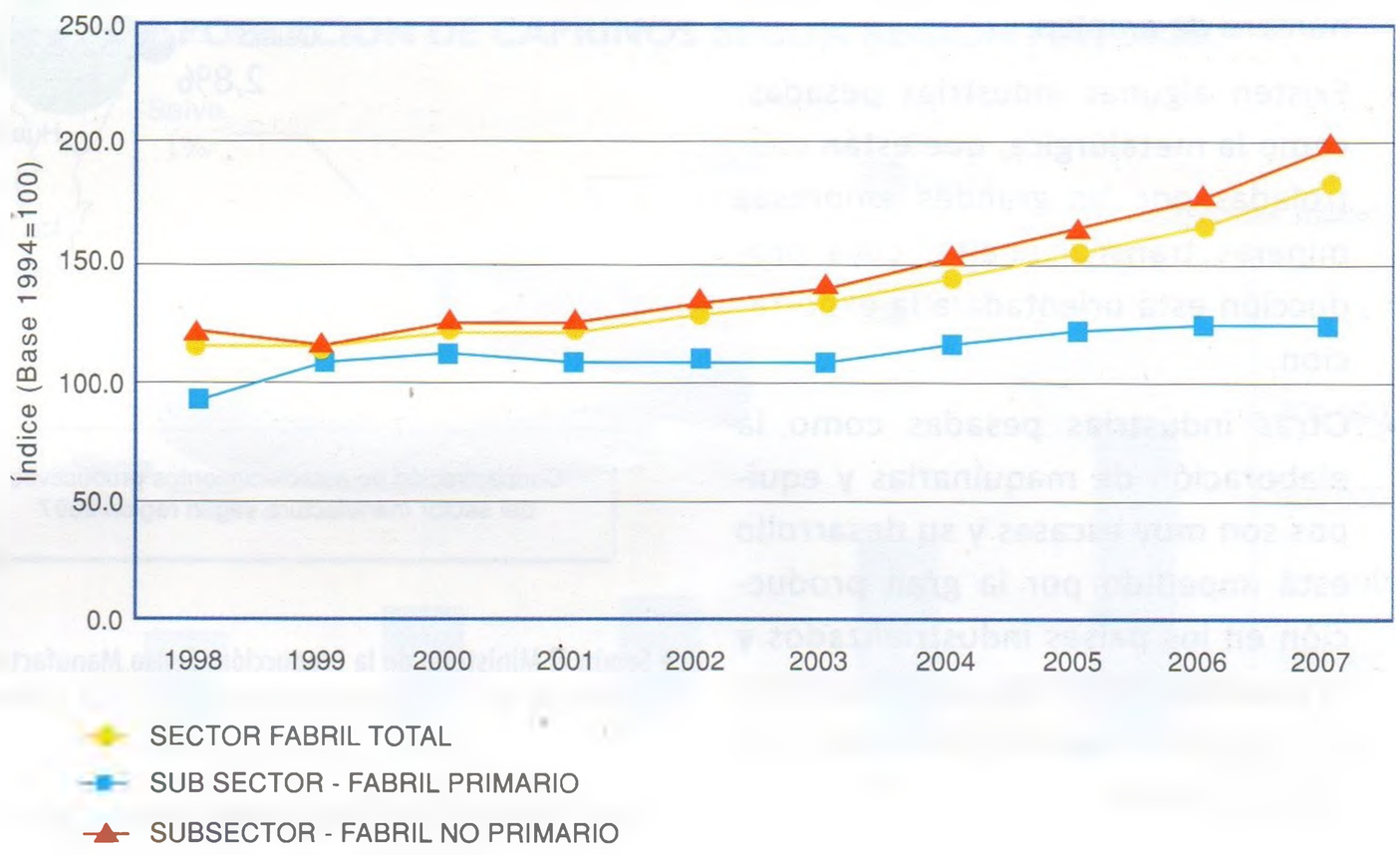
CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA EN EL PERÚ

Según los últimos análisis realizados en la región, el Perú presenta un crecimiento económico continuado que se refleja en los indicadores macroeconómicos, por lo que es presentado en la comunidad internacional como "la estrella regional". Sin embargo, el crecimiento económico no ha significado el progreso social que se traduce en la elevación de la calidad de vida de la mayoría de la población. Es decir, los beneficios del crecimiento se han concentrado en determinados grupos o élites de poder. Por ello, no se revierte en una significativa disminución de los índices de pobreza que, por cierto, convierten a nuestro país en uno de los países con mayores índices de desnutrición en Latinoamérica.

Los sectores que más han contribuido al "crecimiento económico" son los sectores construcción y manufactura. Así por ejemplo, la Sociedad Nacional de Industria estima un crecimiento sostenido durante los próximos años.

El crecimiento en el sector construcción se explica por la expansión de proyectos de construcción de viviendas, obras viales de pavimentación, edificación de centros comerciales, nuevas fábricas, complejos mineros etc., en diferentes partes del país, que han influido también en el crecimiento de las ramas de las industrias asociadas. Tal es el caso de la industria de materiales de construcción.

ÍNDICE DE CRECIMIENTO INDUSTRIAL - ICI 1998-2007



Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.
http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?ARE=2&JER=640

De igual forma, el consumo privado se ha incrementado, situación que se refleja en el crecimiento industrial de productos farmacéuticos, de limpieza, productos de papel y cartón, bebidas gaseosas y cerveza, muebles de madera, calzado y alimentos diversos, entre otros.

No hay duda de que estas condiciones, sumadas a la mayor participación de transnacionales en la industria de nuestro país, contribuyen a un cierto desarrollo de este sector, pero con la limitante de que no se trata de una auténtica industria peruana, sino de una industria que funciona con capitales y tecnología de otros países.

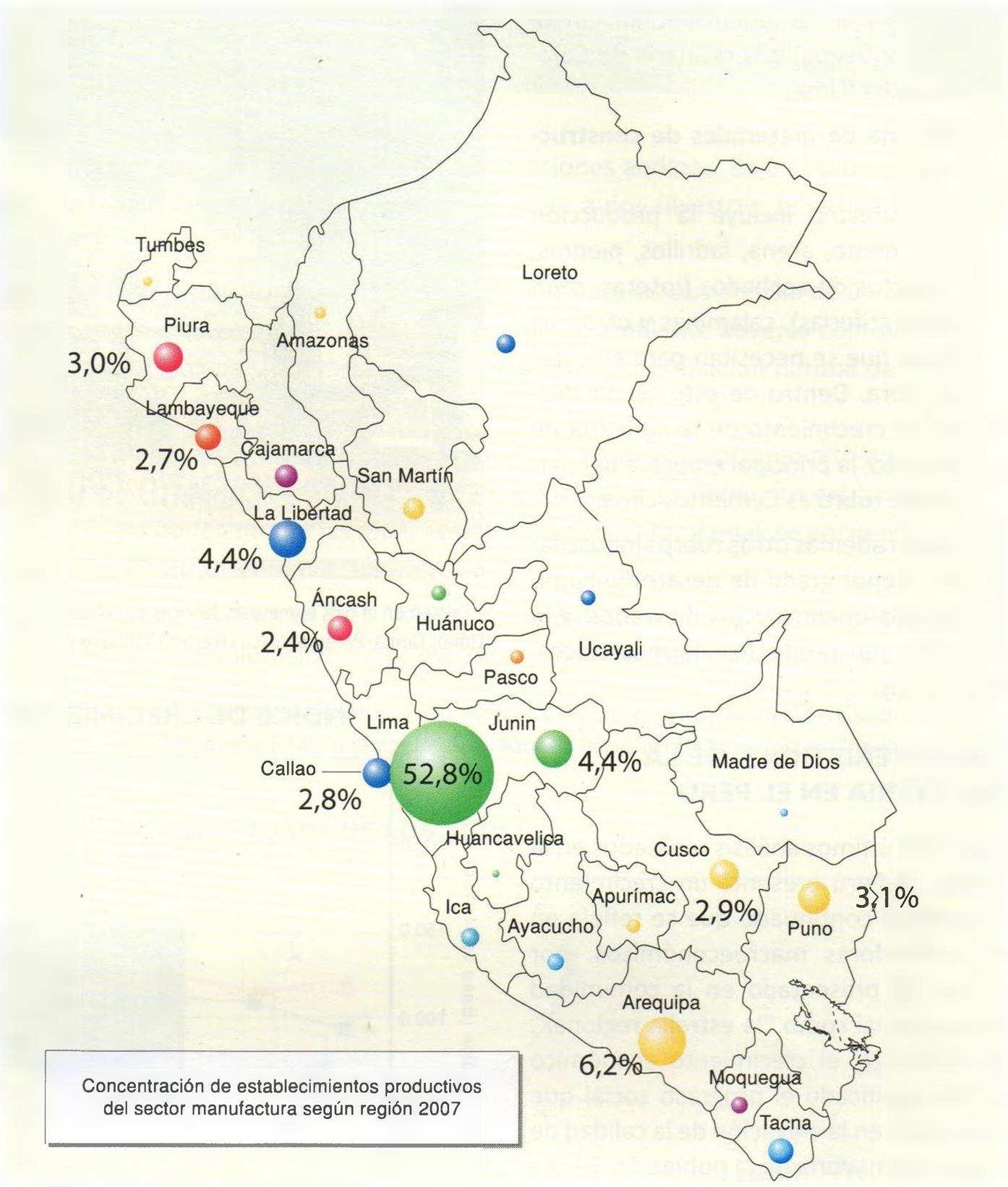
Bajo estas condiciones, la actividad industrial en el Perú presenta las siguientes características.

- Es una industria dependiente, no solamente de capitales, insumos, maquinaria y tecnología, sino incluso de las propias materias primas (industria molinera, cervecera, etc.).
- La mayoría de los grandes establecimientos industriales está en manos de capitales extranjeros.
- Espacialmente se encuentra centralizada, como resultado de todo el proceso industrial en el desarrollo histórico de nuestro país.

- Su ubicación está asociada a las grandes ciudades debido a la demanda y su rápida comercialización (principalmente las industrias alimentarias) o lugares estratégicos para facilitar el abastecimiento de materias primas y exportación en el caso de las industrias mineras y derivados(vías férreas, puertos, etc.). El mapa de la derecha nos ilustra respecto a la concentración industrial en el país.
- Las ramas más diversificadas y las que generan más ingresos al sector son las industrias de alimentos debido a la demanda del mercado interno (básicamente urbano), y también a los productos de exportación; son además las que generan un mayor número de empleo.
- Existen algunas industrias pesadas, como la metalúrgica, que están controladas por las grandes empresas mineras transnacionales, cuya producción está orientada a la exportación.
- Otras industrias pesadas como la elaboración de maquinarias y equipos son muy escasas y su desarrollo está impedido por la gran producción en los países industrializados y la condición del Perú como mercado de consumo para dicha producción industrial.

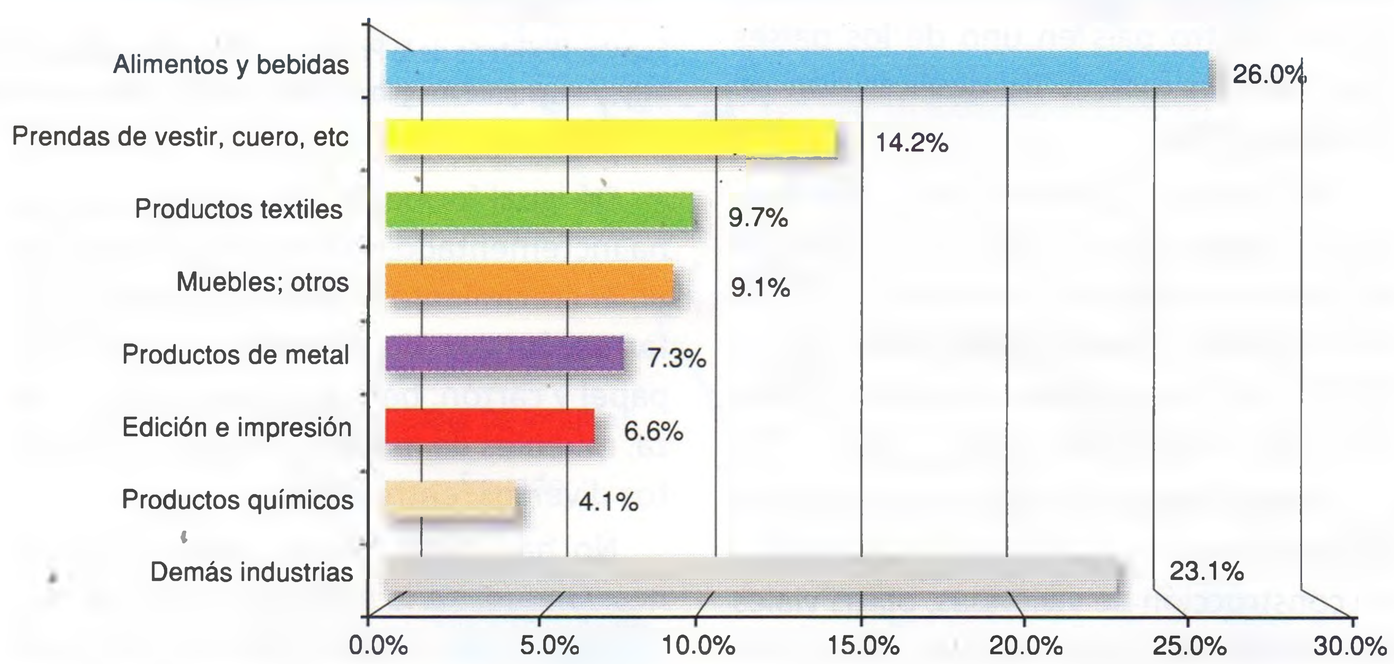
En general, como afirma Carlos Malpica, "la mayoría de nuestras industrias han crecido en función de las necesidades de las naciones que controlan la economía del país, se han establecido industrias para satisfacer las exigencias de materias primas o semielaboradas por parte de la industria norteamericana, europea o japonesa".[38]

Lo señalado no resta importancia a la actividad industrial como parte trascendental en el ciclo económico y como actividad estratégica de articulación, que debería revertir en el bienestar social.



▶ **Según el Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007, Lima concentra el 52,8% de los establecimientos manufactureros. Le siguen Arequipa con el 6,2%, La Libertad y Junín con 4,4% cada uno.**

DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OCUPADO SEGÚN ACTIVIDAD PRODUCTIVA



▶ **La industria de alimentos y bebidas concentra un mayor pocentaje de empleo.**
Fuente: Ministerio de la Producción, Censo Manufacturero 2007.
http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?ARE=2&JER=729

[38] MALPICA, Carlos. *Los dueños del Perú*. Ediciones Peisa: Lima, 1970. 4ta. Edición Pág. 22.

EL SECTOR TERCIARIO

El sector terciario o de servicios es la parte de la economía que más aporta al PIB de, prácticamente, todos los países del mundo, y el que más genera empleo en la actualidad. Sin embargo, no siempre ha tenido un rol preponderante en la economía.

Durante la etapa feudal, incluso en los inicios del capitalismo, los servicios eran muy escasos: comerciantes de ferias, la administración del Estado, finanzas, tabernas, servicios religiosos, maestros, servicios personales en los hogares aristocráticos. Sin embargo, la cantidad y calidad de servicios que se pueden ofrecer se ha incrementado con el desarrollo de la sociedad capitalista.

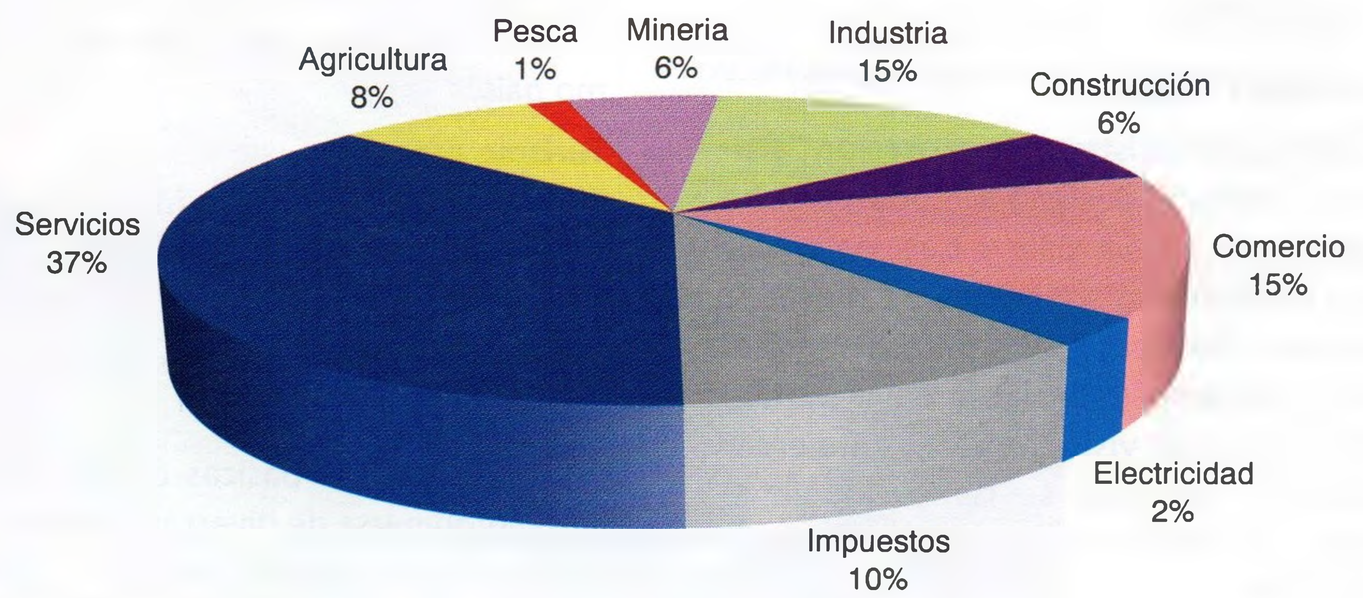
Con la Revolución industrial, se hace necesario un aumento de los servicios, la población se concentra en ciudades, trabaja en las fábricas muchas horas y ya no accede a los productos rurales. Aparecen tiendas permanentes en las ciudades y un sistema de transporte estable de las mercancías. Además, surgen servicios para las empresas que impulsan la industrialización: bancos, bolsas financieras, seguros, mantenimiento de maquinaria y un sistema complejo de transporte que garantice que se pongan al alcance de los consumidores sus productos. Asimismo, para que todo el sistema funcione se hace necesario que la población tenga una instrucción mínima y una salud suficiente. Surgen los sistemas educativos y de salud universales.

El sector servicios es en el que se invierten los beneficios que generan la industria y las actividades productivas. Su flexibilidad es tal que es capaz de absorber los beneficios que genera el propio sector, creando servicios nuevos.

Dentro de este sector encontramos diversos subsectores entre los que podemos mencionar a:

- Comercio: al por mayor, al por menor, comercio internacional, etc.
- Transporte.

EL PBI POR SECTORES ECONÓMICOS



Fuente: Perú en cifras[39]

En el esquema se aprecia la participación del sector terciario en el PBI del Perú.

- Turismo.
- Ocio: Restaurantes, música, radio, televisión y cine.
- Financieros: Seguros, Bancos, Bolsa, asesoramiento financiero, etc.
- Educación y deporte.
- Informática y tecnología.
- Cuidados personales y de salud.
- Comunicaciones (prensa, radio e Internet), entre otros.

En nuestro país podemos identificar los diversos subsectores mencionados, pero al igual que ocurre con las demás actividades económicas que hemos estudiado, sus características están ligadas con el propio desarrollo de la sociedad peruana.

Veamos brevemente las más importantes actividades del sector terciario en el Perú.

EL TURISMO

En marzo de 1993 la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas adoptó una serie de recomendaciones sobre Estadísticas del Turismo preparadas por la Organización Mundial del Turismo (OMT). A continuación se presenta la terminología que recomienda la OMT para la estadística de turismo:

Conceptos básicos

Turismo

Comprende las "actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos".

Entorno habitual

El objetivo de este concepto es el de evitar que se consideren como "visitantes" a las personas que hacen desplazamientos cotidianos o semanales entre su domicilio y el centro de trabajo o de estudio, u otros lugares frecuentados asiduamente.

Esta definición se basa en los criterios que exigen:

a. Una distancia mínima recorrida para considerar a una persona como visitante.
b. Una duración mínima de ausencia del lugar de residencia habitual.
c. Un cambio de localidad o de unidad territorial administrativa mínima.

Visitante internacional

Es el concepto básico para el conjunto del sistema de estadísticas de turismo.

A efectos estadísticos, la expresión "visitante internacional" designa a toda persona que viaja, por un periodo no superior

[39] Perú en cifras, especial APEC, 2008 Comisión de Exportadores del Perú (COMEX) http://www.comexperu.org.pe/archivos%5Crevista%5Coctubre08%5Cperspectivaseconomicas_134.pdf,consultado el 17 de abril del 2009.

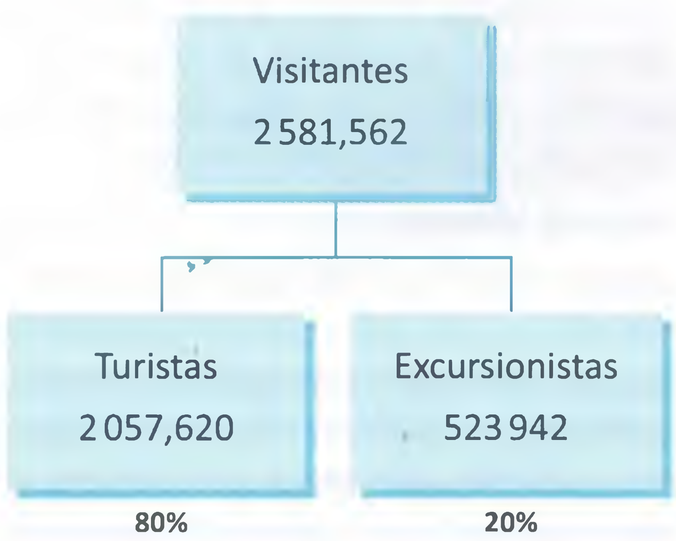
a doce meses, a un país distinto de aquel en el que tiene su residencia habitual, pero fuera de su entorno habitual, y cuyo motivo principal de la visita no es el de ejercer una actividad que se remunere en el país visitado".

Visitantes internos

A efectos estadísticos, la expresión "visitante interno" designa a "toda persona que reside en un país y que viaja, por una duración no superior a 12 meses, a un lugar dentro del país pero distinto al de su entorno habitual, y cuyo motivo principal de la visita no es el de ejercer una actividad que se remunere en el lugar visitado". Los visitantes internos incluyen:

- Turistas (visitantes que pernoctan una noche por lo menos).
- Visitantes del día o excursionistas (visitantes que no pernoctan en el lugar visitado).[40]

TOTAL VISITANTES PERÚ, 2008



Fuente: MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, en base a datos de MININTER (Ministerio del Interior) y DIGEMIN (Dirección General de Migraciones y Naturalización).

Formas de turismo

Se pueden distinguir los siguientes tipos de turismo:

- **Turismo interno**
  El de los residentes del país, dado que viajan únicamente dentro de este mismo país.
- **Turismo receptor**
  El que realizan los no residentes que viajan dentro del país dado.
- **Turismo emisor**
  El de los residentes del país dado que viajan a otro país.

Estas tres formas básicas de turismo pueden combinarse de diversas maneras, produciendo las siguientes categorías de turismo:

- **Turismo interior**
  Incluye el turismo interno y el turismo receptor.
- **Turismo nacional**
  Incluye el turismo interno y el turismo emisor.
- **Turismo internacional**
  Se compone del turismo receptor y el turismo emisor.

Características del turismo en el Perú

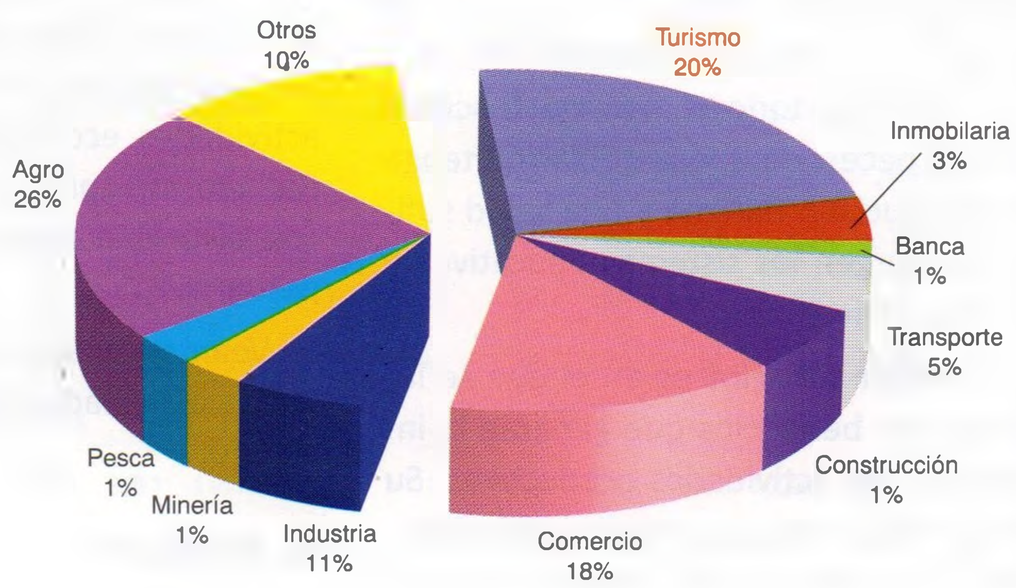
En Perú tiene en el turismo un sector con enorme potencial de desarrollo. No solo cuenta con importantes recursos turísticos con potencial para atender todos lo segmentos del mercado, sino que su cultura tradicional y diversa ofrece una amplia gama de posibilidades a los turistas que lo visitan. Además, su variada cultura gastronómica es de fácil adaptación a los gustos de visitantes, la cual le está permitiendo adquirir rápidamente reconocimiento internacional. Nuestro país cuenta con más de cien mil sitios arqueológicos, razón por la cual el ochenta por ciento del turismo receptivo es de carácter cultural.[41]

En general, el sector turismo ha tenido un crecimiento sostenido más allá de las coyunturas existentes, es una actividad importante en el país, genera divisas[42] (ingreso de moneda extranjera), principalmente en el caso del turismo externo, además de ocupar a un importante porcentaje de la población (empleo). Ha mantenido un crecimiento continuado desde la década del 90 y tiene una participación importante dentro del sector terciario.

OCUPACIÓN DE LA PEA POR SECTORES ECONÓMICOS

El turismo genera el 20% de la fuerza laboral del país, entre trabajos directos e indirectos; esto es 1,570,12 puestos de trabajo.
(Total PEA: 7' 305,779) Año 2004.

Fuente: BCR, Prómpex.



[40] Estas definiciones se pueden encontrar en la página del MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.) http://www.mincetur.gob.pe/turismo/ESTADISTICA/terminologia.htm. De igual forma se establecieron definiciones respecto al gasto turístico y la estadística hotelera.

[41] En nuestro país existen diversas modalidades de turismo; las más importantes son: turismo de aventura, turismo gastronómico, turismo terapéutico, turismo vivencial, ecoturismo y el turismo cultural que engloba el 80% del turismo receptivo en el Perú.

[42] Tradicionalmente se ha sostenido que el sector turismo es el tercer rubro generador de divisas en el país. Así lo fue en el 2006; sin embargo, en el año 2008, los productos mineros, agrícolas y agropecuarios, pesqueros, petróleo y derivados, fueron los que generaron la mayor cantidad de recursos en términos de dólares; el turismo receptivo bajo esta clasificación ocupó el quinto lugar.

Esta actividad es regulada y estimulada por la Comisión de Promoción del Perú (PromPerú) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

Por otro lado, el turismo tiene un aporte importante en el Producto Bruto Interno, "con un impacto del 7.0 % en el PIB, el turismo es el sector de mayor crecimiento del país. En la actualidad, el rubro emplea al 10.8 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA), generando 484 mil empleos directos y 340 indirectos".[43]

Turismo interno

Este sector inicia su crecimiento en la década del 90 y mantiene un dinamismo importante.

El turismo interno del Perú nos señala una cifra de 12 310.867 personas que utilizaron algún tipo de establecimiento de hospedaje en el año 2008. Sin embargo, se estima que esta cifra puede estar sobreestimada, ya que muchos de las personas que hacen uso de los servicios de alojamiento en centros de hospedaje, no lo hacen precisamente por motivos de turismo.

PromPerú realizó una encuesta en el año 2006 a los hogares de los extractos económicos A, B y C de las ciudades de Arequipa, Lima y Trujillo. Esta encuesta arrojó que de los hogares entrevistados en el 24%, por lo menos algún miembro había realizado en el año 2006 una actividad turística. Si este porcentaje es aplicado para iguales extractos a nivel nacional, tenemos que no más de 2.900.000 personas realizaron algún tipo de turismo.

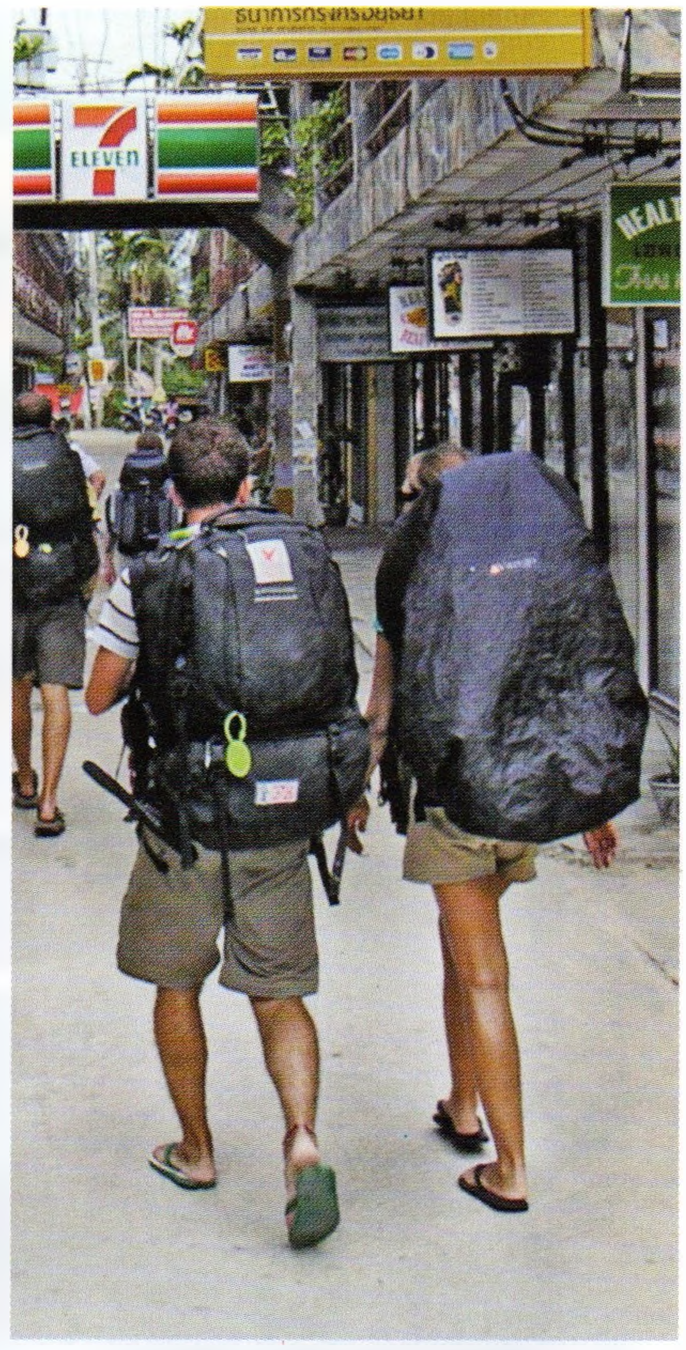
Turismo receptivo

Este subsector tiene una tasa de crecimiento promedio de 16% anual, aunque en 2004 creció 25%. Las principales regiones de origen de los turistas son Estados Unidos, China, Chile y la Unión Europea (sobre todo Francia, Reino Unido, Alemania, Italia y España).

PERÚ: TURISMO INTERNO 1992-2008

Año	Turismo Interno Histórico
1992	6 265.755
1993	6 868.294
1994	6 787.455
1995	7 506.903
1996	7 676.356
1997	7 922.130
1998	8 218.234
1999	8 704.239
2000	9 156.933
2001	9 543.813
2002	10 529.419
2003	10 401.705
2004	10 784.118
2005	11 166.531
2006	11 538.997
2007	11 931.358
2008	12 310.867

Tasa de crecimiento anual: 4,31%
Fuente: BADATUR



LOS QUINCE PRIMEROS PAÍSES GENERADORES DE TURISMO EMISOR HACIA EL PERÚ

País	Cantidad de visitantes 2008	Cantidad de visitantes 2009
Estados Unidos	349.447	370.061
Chile	254.263	269.336
Bolivia	105.229	100.503
Ecuador	93.978	100.020
Argentina	76.972	81.360
España	67.108	71.095
Alemania	66.378	69.994
Francia	62.906	66.723
Brasil	53.376	56.434
Reino Unido	52.625	67.515
Colombia	44.450	46.907
Italia	43.126	45.307
Canadá	40.969	43.409
Japón	33.641	35.387
México	32.606	34.599

Fuente: Observatorio Turístico del Perú
Elaboración: Observatorio Turístico del Perú

[43] "Impulsarán en Perú el turismo interno ante crisis financiera". En Sdp Noticias, 12/02/2009. http://sdpnoticias.com/sdp/contenido/2009/02/12/330170, consultado el 17 de abril del 2009.

ATRACTIVOS TURÍSTICOS EN EL PERÚ

El Perú tiene en el turismo un sector con enorme potencial de desarrollo. No sólo cuenta con importantes recursos turísticos con potencial para atender todos los segmentos del mercado, sino que su cultura tradicional y diversa ofrece una amplia gama de posibilidades a los turistas que lo visitan.

Los lugares más visitados en el Perú son las ciudades de Lima y su centro histórico (como punto de entrada al país) y Cusco, que se caracteriza por su arquitectura incaica y colonial. Los principales atractivos del Cusco son el Valle Sagrado de los Incas y el sitio arqueológico de Machu Picchu (elegido como una de las 7 Nuevas Maravillas del Mundo).

Centro Histórico de la ciudad de Lima

Centro Arqueológico de Machu Picchu

El principal circuito turístico del país es el circuito sur, que engloba ciudades como Cusco, Arequipa, Puno y Ayacucho, con grandes atractivos arquitectónicos, culturales y naturales. Este circuito se ha ido ampliando a la selva de la región Madre de Dios, donde el Parque Nacional del Manu es un punto ineludible del turismo ecológico.

La segunda ruta en importancia es la del callejón de Huaylas, en la región Áncash, sede del turismo de aventura (Parque Nacional Huascarán) y principal punto de referencia de la cocina novoandina.

El Perú tiene muchas otras rutas turísticas que ofrecer. Entre éstas están las del valle del río Mantaro, con la ciudad de Huancayo como su eje, la costa central sur (región Ica y provincia de Cañete) y las ciudades norteñas de Trujillo, Chiclayo y Lambayeque desde donde se puede visitar el Museo Tumbas Reales de Sipán. Éstos son puntos de partida hacia las demás regiones del norte del país en el circuito turístico nororiental.

También el caudaloso río Amazonas y la ciudad de Iquitos, en la Amazonía peruana, tienen mucho que ofrecer al turismo. Allí se encuentra buena parte de la diversidad biológica peruana. Cerca a Iquitos es posible visitar dos grandes reservas nacionales: la Reserva Nacional Pacaya-Samiria y la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana. Las áreas naturales protegidas del Perú son de especial interés para realizar turismo ecológico.

Turismo en el Perú. (Adaptado).
http://es.wikipedia.org/wiki/BaxterZero#cite_note-1#cite_note-1.

EL COMERCIO

El comercio es uno de los subsectores más importantes dentro del sector terciario. Puede ser definido como la actividad socioeconómica que consiste en la compra y venta de bienes, sea para su uso, venta o transformación.

El comercio se puede clasificar según diversos criterios, por una parte tendríamos la clasificación según el volumen de la mercancía que se comercializa; así tenemos:

- Comercio mayorista, conocido también como "comercio al por mayor" o "comercio al mayor", se refiere a la actividad de compra-venta de mercancías cuyo comprador no es consumidor final de la mercancía. La compra con el objetivo de vendérsela a otro comerciante o a una empresa manufacturera que la emplee como materia prima para su transformación en otra mercancía o producto.
- Comercio minorista, conocido también como "comercio al por menor", "comercio al menor"; "comercio detallista" o simplemente "al detal", se refiere a la actividad de compra-venta de mercancías cuyo comprador es el consumidor final de la mercancía, es decir, quien usa o consume la mercancía.

Por otro lado, tendríamos la clasificación según el espacio geográfico en el cual se realiza la actividad comercial; aquí se incluyen:

- Comercio interior, se realiza entre personas que se hallan presentes en el mismo país, sujetos a la misma jurisdicción. Es decir, al intercambio que realizan los habitantes dentro de un mismo territorio.
- Comercio exterior, se efectúa entre personas de un país y las que viven en otro país.

En nuestro país la actividad comercial se distribuye de forma desigual y depende de factores como cantidad de habitantes y nivel de ingresos (poder adquisitivo), si se desarrolla en los espacios urbanos o rurales. Asimismo, el tamaño e importancia de las ciudades en las que se realiza nfluye en las características del comercio; por ejemplo, la actividad comercial también refleja el grado de centralización de las actividades económicas en el país, concentrándose en Lima más del 60% de esta actividad.

Sin embargo, es una actividad de gran importancia, ya que "según el análisis sectorial de la Cámara de Comercio de Lima, la actividad comercial no solo representa el 14,6% del PBI , sino que juega un rol fundamental en la generación de empleo, al punto que solo a nivel urbano el comercio (mayorista y minorista) emplea el 16.9% de la PEA ocupada, convirtiéndose en la tercera actividad que más puestos de trabajo genera"[44], después de servicios y agricultura.

Según hemos visto, las actividades del sector terciario son muy diversas; hablar del sector terciario en el Perú implica toda una diversidad y amplitud de aspectos; solo hemos tratado algunos de ellos de forma muy concisa y general que con seguridad ampliaremos posteriormente.

[44] "Sector Comercio crecería 5.2% este año, siendo el minorista el más dinámico". En Andina, agencia peruana de noticias, Lima 22 de febrero del 2009http://www.andina.com.pe/Espanol/Noticia.aspx?id=kt1IMXznKpI. Consultado el 18 de abril del 2009.

Lectura 1

Del agro a lo rural y los desafíos de la globalización

El agro en la visión nacional del desarrollo

Luego de un intenso periodo de reformas agrarias en América del Sur –en las décadas de 1960 y 1970 las hubo en Colombia, Ecuador, Chile, Venezuela y Perú–, algunas moderadas, otras radicales, la cuestión agraria dejó de ocupar los primeros lugares en las agendas políticas. Durante las décadas siguientes, las políticas agrarias dejaron de orientarse hacia el ideal de un desarrollo nacional, en el que cumplían un papel de apoyo al crecimiento de sector manufacturero y a la expansión urbana. Después de todo, las reformas agrarias tuvieron como objetivo no sólo aliviar las tensiones sociales rurales, sino ampliar el mercado interno para estimular la producción industrial y la provisión de alimentos destinada a cubrir la creciente demanda de las ciudades.

La modernización rural después de las reformas tuvo como principal impulsor –y aún lo tiene– el mercado internacional. Abandonadas las pretensiones de lograr un desarrollo nacional, el criterio orientador de la agricultura se desligó de toda búsqueda de sinergias con otros sectores de la economía doméstica –como la que hubo en el pasado–, para reducirse a la lógica microeconómica de maximización de las ganancias. Así, los esfuerzos públicos se concentran en crear las condiciones para que un número relativamente pequeño de empresas agrarias aprovechen las ventajas comparativas –suelos, climas [contra]estaciones– y, en algunos casos, también competitivas, que ofrecen los mercados internacionales, sobre todo los del hemisferio norte. El mercado, considerado en décadas pasadas como un conjunto de mecanismos e instituciones manipulables para lograr el desarrollo nacional, se convierte en un fin: lo que no triunfa en el mercado –internacional– no merece sobrevivir. Es esta convicción interesada la que impulsó la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, y que subyace al pensamiento del autor del manifiesto "El síndrome del perro del hortelano".

Los desafíos de la globalización

Ahora bien, el proceso de globalización ha evidenciado problemas que se fueron incubando a través de los años, y que requieren respuestas que están a contracorriente con este concepto de modernización agraria.

El espíritu de la "ley de la selva" es la búsqueda del desmembramiento de las partes más comercialmente apetecibles de las tierras comunales. Casi podríamos decir, de las tierras comunales que se encuentran en las cercanías de las ciudades o en lugares que, con solo algún esfuerzo público adicional, podrían disponer de infraestructura estatal –agua potable, electricidad, seguridad policial y carreteras– o donde, probablemente, haya yacimientos mineros. Esta motivación es embellecida con conocidos argumentos, como que lo que busca es "liberar" a los campesinos o "sacarlos de la pobreza" mediante inversiones.

A su vez, la crisis energética ha generado una gran demanda internacional –con frecuencia inducida por decisiones políticas de las que no está excluida la acción de lobbies– de agrocombustibles –etanol y biodiésel–, lo que, por su lado, también genera problema: monocultivo en extensas áreas, concentración de la propiedad de la tierra, uso intensivo de insumos químicos, deforestación para ampliar las áreas destinadas a la palma aceitera, desplazamiento de áreas en las que se deberían cultivar alimentos.

Podrá el lector apreciar que esta relación de temas y problemas, que son los que ocupan la agenda internacional, confluye en los espacios rurales. A diferencia de las décadas de 1960 y 1970, en las que el problema agrario se resumía prácticamente en la superación de la polarización latifundio-minifundio y en la ampliación del mercado de manufacturas hacia los espacios rurales, actualmente los espacios rurales constituyen el focus en el que convergen los grandes desafíos de la globalización.

La disputa por los recursos

A los ya mencionados problemas, agreguemos dos más. Por un lado, el rápido crecimiento económico de varios países en desarrollo, sobre todo de los más poblados del planeta, China e India –entre

ambos suman aproximadamente 38% de la población mundial–, ha incrementado la demanda por una variedad de recursos, entre ellos los mineros y energéticos. Como resultado, hay una competencia mundial entre grandes empresas y entidades de inversiones por acceder y explorar dichos recursos, para lo cual necesitan controlar los territorios debajo de los cuales estos se encuentran. En el caso del Perú, la mayor parte de dichos territorios pertenece a comunidades campesinas y poblaciones nativas. El sesgo de las políticas oficiales en el país ha sido sistemáticamente favorable a las primeras en detrimento de las segundas.

Por otro lado, el modelo de modernización de la agricultura peruana reposa sobre la gran agricultura de exportación, estimulada por un marco normativo favorable y por el acceso a recursos financieros, conocimiento técnico e información de mercados que le permite aprovechar las propicias condiciones naturales del país, particularmente de la costa. La mediana agricultura tiene dificultades para acceder a dichos recursos, mientras que la pequeña agricultura está en una posición de clara desventaja. Todo ello conduce a que en las zonas más dinámicas de la costa, empresas e inversionistas ejerzan una creciente presión sobre las tierras de los pequeños agricultores, revalorizadas por las perspectivas del incremento de la agricultura de exportación.

Como resultado de estas dos tendencias, en el agro peruano se va acentuando la concentración del control sobre la tierra, a lo que se suma la política de transferir a grandes inversionistas las nuevas tierras ganadas por obras de irrigación financiadas con recursos públicos, y la conformación o ampliación de enormes empresas para la producción de insumos –particularmente caña de azúcar y palma aceitera– para agrocombustibles.

Revista Coyuntura. Análisis económico y social de la actualidad.
CISEPA (Centro de Investigaciones Sociológicas, Económicas, Políticas y Antropológicas)
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Lectura 2

¿Existe industria nacional?

Reproducimos las opiniones que desde diferentes perspectivas ofrecen los periodistas Jaime de Althaus y César Hildebrant en relación a la industria nacional.

El mito de la desindustrialización (Adaptado)

Por Jaime de Althaus. En *La revolución capitalista en el Perú* (2007).

La primera acusación de los defensores del orden protegido y artificial que rigió hasta fines de los ochenta es que la apertura económica, es decir, el desmantelamiento del proteccionismo industrial, llevó a la desaparición de una parte importante de nuestra industria, a la reducción de su peso en la economía y a la consecuente "reprimarización o "desindustrialización" de la estructura productiva de nuestro país. Volvíamos a ser una economía elemental, basada en la agricultura y en la exportación de materias primas. Un lamentable retroceso, en suma, respecto de los niveles de complejidad o de agregación de valor que nuestra estructura productiva había avanzado gracias a la puesta en marcha, a partir de los sesenta, de la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones, o "desarrollo hacia adentro"...

Pero la industria peruana no solo se ha transformado estructuralmente, articulándose mejor con nuestros recursos y factores productivos, sino que crece a tasas altas. Esto ocurrió en los noventa, antes de los shocks externos que casi paralizaron el crecimiento entre 1998 y el 2001, y se ha repetido en los últimos años. El 2005 creció un 6,50 por ciento y el 2006 lo hizo en 6,61 por ciento (BCRP), con un crecimiento mayor aún de la actividad fabril no primaria.

La vitalidad del sector industrial peruano en el nuevo modelo económico se manifiesta claramente en el notorio incremento del empleo manufacturero en las etapas de fuerte crecimiento. El INEI reportaba, por ejemplo, un crecimiento de la población ocupada en la manufactura en Lima Metropolitana de 17,5 por ciento, entre el trimestre noviembre-diciembre-enero del 2005-06 y el mismo trimestre un año después, período para el cual reportaba un incremento total de la población ocupada (en todos los sectores) de 7 por ciento. El empleo manufacturero fue, entonces, el que más se incrementó el 2006, año en el que la economía creció 8,03 por ciento. Creció más aun que los servicios y el comercio.

Compre peruano (¿dónde?) (Adaptado)

Por César Hildebrandt. Diario *La primera*. 5 de febrero de 2009.

Yo también quiero comprar peruano. El problema es que me rompo la cabeza y sólo encuentro a Sapolio como ejemplo. Es interesante que el doctor García recuerde que hay industria nacional y mercado interno justo en el momento en que la crisis internacional puede resentir las exportaciones y alterar la tasa de ganancia de los barones de Adex. En esa lógica, vamos a tener que atragantarnos de espárragos. Es como si el Presidente dijera: "peruanos, ayuden a sus empresarios que ya no pueden colocar todas sus mercancías en el exterior; acabo de reparar en el hecho de que el Perú existe todavía y de que no era cierto que se lo había llevado un viento global".

¿Vamos a Ripley a comprar peruano? ¿No es chino todo allí? ¿Y no es chino en Saga? ¿Chino y reetiquetado? ¿Ayudará a la causa comprar una lata de atún Florida, ese que alguna vez fue peruano? ¿En la chilena Sodimac habrá cosas peruanas? ¿O en la americana Home Center? Y si me enfermo mucho, ¿a qué farmacia voy a consumir productos peruanos? ¿A la chilena Fasa? ¿A la chilena Inkafarma? ¿O quizá en la chilena Wong encuentre lo que espero? ¿Si viajamos por la empresa LAN, colaboramos? ¿O será mejor en la costarricense TACA?

Y si hablo mucho por teléfono, ¿hago patria? ¿Con Telefónica, con Claro, con Néxtel, o sea Cortés y Moctezuma en brutal combate? Y si recorro más la ciudad, ¿dónde me abastezco de gasolina para complacer al señor presidente de la República? ¿En la española Repsol o en la mitad chilena Prímax? ¿Dónde, en qué kilómetro de qué carretera queda el centro de servicios Petroperú más cercano?

¿Cómo colaboro con usted, doctor García?¿Me voy a Collique a ver cómo han extraído los chilenos y su amigo Pepe Graña el busto de Quiñones mientras mastico un chocolate Costa? Doctor García: usted es redundante. Eso de "compre peruano" ya se lo había dicho usted antes a sus amigos chilenos. Ahora es un poco tarde como mensaje "de bandera", señor Presidente. Porque para dar mensajes de bandera hay que creer en la propia.